

**DR. RER. NAT. ALI-REZA WALADKHANI
PROF. DR. MED. MICHAEL R. CLEMENS**

ERNÄHRUNG

Wirkfaktor bei Krebs



Auslöser und Heilmittel

Ernährung Wirkfaktor bei Krebs
Auslöser und Heilmittel

DR. RER. NAT. ALI REZA WALADKHANI

PROF. DR. MED. MICHAEL R. CLEMENS

Ernährung

Wirkfaktor bei Krebs

Auslöser und Heilmittel

Impressum

Dr. rer. nat. Ali-Reza Waladkhani

Medical and Nutrition Consulting GbR

Internet <http://www.studienkoordination.de>

E-Mail waladkhani@nutricons.de

Prof. Dr. med. Michael R. Clemens

Klinikum Mutterhaus der Borromäerinnen gGmbH

Internet <http://www.mutterhaus.de>

E-Mail clemens@nutricons.de

© Waladkhani, MindBooks, Februar 2008

Internet <http://www.mindbooks.org>

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Gestaltung Thorsten Heck, Trier

Druck Druckerei Krüger in Dillingen

ISBN: 978-3-940934-01-7

1. Einleitung	1
1.1. Reduzierter Fettkonsum	4
1.2. Reduktion des tierischen Proteins.....	5
1.3. Vermehrter Konsum komplexer Kohlenhydrate	6
1.4. Vermehrter Konsum ballaststoffreicher Lebensmittel	7
2. Krebsfördernde Faktoren	9
2.1. Alkohol	9
2.2. Energiebilanz	13
2.3. Freie Radikale	13
2.4. Grillen	15
2.5. Heterozyklische Amine.....	16
2.6. Höhenstrahlen	17
2.7. Insulinresistenz	19
2.8. Lebensmittelzusatzstoffe	21
2.8.1. Glutamat (E620-E625).....	22
2.8.2. Schwefeldioxid (E220-E227)	23
2.8.3. Orthophosphorsäure (E 338).....	26
2.8.4. Erythrosin (E127).....	27
2.8.5. Benzoesäure und Benzoate (E210 – E219)	27
2.8.6. Oxidationshemmer, Antioxidationsmittel (E300-E321)	28
2.8.7. Tartrazin E102.....	29
2.8.8. Cochenille E120	29
2.9. Mykotoxine (Pilzgifte).....	29
2.10. Nitrate	31
2.11. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe.....	32
2.12. Psychischer Stress.....	33
2.13. Radioaktive Strahlen.....	34

2.14.	Rauchen	35
2.15.	Salz.....	39
2.16.	Sonnenstrahlen	40
2.17.	Übergewicht.....	41
2.18.	Umweltverschmutzung.....	44
3.	Ursachen ernährungsabhängiger Tumorerkrankungen.....	45
3.1.	Tumoren der Bauchspeicheldrüse.....	46
3.2.	Tumoren des Blutes (Leukämie).....	49
3.3.	Tumoren der Brust.....	50
3.4.	Tumoren des Dickdarms	56
3.5.	Tumoren des Eierstocks	59
3.6.	Tumoren der Gebärmutterschleimhaut.....	60
3.7.	Tumoren der Harnblase	61
3.8.	Tumoren der Haut	62
3.9.	Tumoren des Hodens	64
3.10.	Tumoren der Leber	65
3.11.	Tumoren der Lunge	67
3.12.	Tumoren des Magens	68
3.13.	Tumoren im Mund und Rachen	70
3.14.	Non-Hodgkin Lymphome	71
3.15.	Tumoren der Prostata	72
3.16.	Tumoren der Schilddrüse	73
3.17.	Tumoren der Speiseröhre.....	75
4.	Ernährung während der Krebstherapie	77
4.1.	Ernährung während der Chemotherapie.....	78
4.2.	Ernährung während der Strahlentherapie.....	81
4.3.	Ernährung nach chirurgischen Eingriffen.....	82

4.4.	Ernährung nach Operationen im Mundbereich.....	87
4.5.	Ernährung nach Operationen der Speiseröhre.....	87
4.6.	Ernährung nach Magen-Operationen.....	88
4.7.	Ernährung nach Bauchspeicheldrüsen-Operationen	90
4.8.	Ernährung nach Operation am Dünndarm	91
4.9.	Ernährung nach einer Operation am Dickdarm	93
4.10.	Ernährung nach Knochenmarktransplantation.....	94
4.11.	Ernährung von neutropenischen Patienten	97
4.12.	Ernährung bei Plasmozytom.....	99
5.	Energiebedarf der Tumorpatienten	102
5.1.	Tumorkachexie.....	103
5.2.	Körperzusammensetzung bei Tumorkachexie.....	105
5.3.	Auswirkungen der Tumorkachexie auf die Abwehrkräfte.....	105
5.4.	Künstliche Ernährung zur Therapie der Tumorkachexie.....	105
5.5.	Aushungern des Tumors	106
6.	Nebenwirkungen während der Krebstherapie	107
6.1.	Appetitlosigkeit.....	107
6.2.	Blutungen während Krebstherapie	108
6.3.	Gewichtsverlust.....	110
6.4.	Geschmacksstörungen	111
6.5.	Müdigkeit während Krebstherapie	112
6.6.	Ernährung zum Schutz gegen Ödembildung.....	113
6.7.	Ernährung zum Schutz vor Nierenschäden	115
6.8.	Verhalten zum Schutz vor Leberschäden	117
6.9.	Ernährung zur Regulation des Säure-Basen-Haushalts.....	118
6.10.	Verhalten zum Schutz vor Abfall der weißen Blutkörperchen.....	119
6.11.	Verhalten zum Schutz vor Abfall des roten Blutfarbstoffs.....	122

6.12.	Ernährung bei Durchfall	123
6.13.	Ernährung bei Schluckproblemen	125
6.14.	Ernährung bei Sodbrennen.....	127
6.15.	Ernährung bei Übelkeit und Erbrechen.....	128
6.16.	Ernährung bei Verstopfung (Obstipation)	129
6.17.	Ernährung bei Appetitlosigkeit während Chemotherapie	132
7.	Aktivierung der körpereigenen Abwehrkräfte	134
7.1.	Einfluss der Ernährung	135
7.2.	Einfluss moderater körperlicher Aktivität.....	138
7.3.	Einfluss von Stress	138
8.	Krebsdiäten.....	140
8.1.	Isopathische Milchsäurediät.....	140
8.2.	Instinktkost nach Burger.....	141
8.3.	Krebsdiät nach Kousmine.....	141
8.4.	Makrobiotische Kost.....	142
8.5.	Krebsdiät nach Gerson	143
8.6.	Öl-Eiweiß-Kost nach Budwig.....	143
8.7.	Reduzierte Energieaufnahme.....	144
8.8.	Trennkost nach Hay	145
8.9.	TKTL1-Ernährungskonzept.....	147
9.	Bioaktive Substanzen in der Krebstherapie	149
9.1.	Selen in der Tumorthherapie.....	149
1.1.1.	Zusammenhang zwischen Chemotherapie und Selen	152
1.1.2.	Zusammenhang zwischen Radiotherapie und Selen	152
9.2.	Zink in der Tumorthherapie.....	154
9.3.	Beta-Karotin in der Tumorthherapie.....	156
9.4.	Vitamin A in der Tumorthherapie.....	157

9.5.	Vitamin C in der Tumorthherapie	159
9.6.	Vitamin E in der Tumorthherapie	161
10.	Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe in der Krebsvorbeugung.....	163
10.1.	Chlorophyll	166
10.2.	Flavonoide	167
10.3.	Indole	171
10.4.	Karotinoide.....	172
10.5.	Polyphenole.....	174
10.6.	Proteasehemmer	177
10.7.	Sulfide	178
10.8.	Terpene	180
11.	Natürliche Gifte in unseren Lebensmitteln	182
11.1.	Lektine	182
11.2.	Oxalsäure und Oxalat.....	183
11.3.	Biogene Amine.....	184
1.1.3.	Biogene Amine in Nahrungsmittel.....	187
1.1.4.	Diättempfehlungen	187
12.	Empfehlung zur Auswahl von Lebensmitteln	190
12.1.	Eier.....	192
12.2.	Fisch.....	193
12.3.	Fleisch und Fleischprodukte	193
12.4.	Kartoffeln.....	194
12.5.	Milch.....	194
12.6.	Milchprodukte	194
12.7.	Naturjoghurt	195
12.8.	Obst und Gemüse.....	196
12.9.	Pilzgerichte.....	196

12.10.	Vegetarische Ernährung.....	197
12.11.	Essanfälle durch Schokolade	198
13.	Empfehlung zur Zubereitung von Lebensmitteln.....	199
13.1.	Garen.....	199
13.2.	Kochen	199
14.	Bedeutung der Flüssigkeit für die Gesundheit.....	201
14.1.	Alkohol	202
14.2.	Getreidekaffee.....	207
14.3.	Kaffee	207
14.4.	Koffein.....	209
14.5.	Limonade (Cola, Pepsi, ...)	210
14.6.	Milch.....	211
14.7.	Säfte	212
14.8.	Tee.....	213
14.9.	Trinkwasser.....	215
15.	Entgiftung	216
16.	Bedeutung der Vitamine	217
16.1.	Vitamin A	217
16.2.	Vitamin B1 (Thiamin)	220
16.3.	Vitamin B2 (Riboflavin).....	221
16.4.	Vitamin B6 (Pyridoxin).....	223
16.5.	Vitamin B12 (Cyanocobalamin)	225
16.6.	Vitamin C.....	227
16.7.	Vitamin D (Cholecalciferol)	230
16.8.	Vitamin E.....	232
16.9.	Vitamin K	233
16.10.	Biotin (Vitamin B7).....	235

16.11.	Folsäure (Vitamin B9)	236
16.12.	Niacin (Vitamin B3)	240
16.13.	Pantothensäure (Vitamin B5)	241

1. Einleitung

Bösartige Erkrankungen entstehen über mehrere Phasen. In der Anfangsphase können krebsauslösende Substanzen das Erbgut verändern. Sind alle körpereigenen Reparaturmechanismen in guter Funktion, so werden diese Schäden sofort repariert. In Problemfällen können diese Schäden nicht repariert werden und führen am Erbgut zu bösartigen Veränderungen, die sich klinisch als Krebs manifestieren. Diese Entwicklung kann Jahrzehnte dauern. Zur Tumorentstehung bedarf es häufig von außen zugeführten Substanzen, die auf eine Bereitschaft des Körpers zur Tumorentwicklung stoßen. Beim Menschen können Jahre vergehen bis eine Mutation bzw. Schädigung vom Erbmaterial einen sichtbaren Tumor verursacht. 75-80% aller menschlichen Krebsarten werden durch die Umwelt verursacht. Nur circa weniger als 5% der bösartigen Erkrankungen beim Menschen beruhen auf ererbten genetischen Schäden. Hingegen sind Rauchen für etwa 30% und Ernährungsfehler für etwa 35% der Krebsfälle verantwortlich. Beziehungen zwischen Ernährung und Krebserkrankung bestehen im Bereich der:

- Prävention von Tumorerkrankungen,
- Auslösung von Tumorerkrankungen,
- Therapie von Tumorerkrankungen und
- Therapie tumorbedingter Ernährungsstörungen.

Ernährung kann an der Entwicklung von Tumoren teilhaben:

- durch Bereitstellung Krebshemmender Substanzen und
- durch Bereitstellung Krebsauslösender Substanzen zu diesen zählen:
 - Aflatoxine (in verschimmelten Nahrungsmitteln),
 - Biogene Amine (in verdorbenen Nahrungsmitteln),

- Acrylamide (entstehen beim Backen durch hohe Temperaturen aus Kohlenhydraten und Proteinen),
- Heterozyklische Amine (entstehen bei der Zubereitung vom Fleisch bei hohen Temperaturen),
- Nitroso-Verbindungen (in gepökelten Nahrungsmitteln) und
- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (u. a. in gekochten und gegrillten Lebensmitteln und Dunkelbier).

In der Nahrung kommen Mikronährstoffe vor, die als entscheidende Schutzfaktoren gegenüber bösartigen Tumorerkrankungen wirken. Obst und Gemüse sowie zahlreiche Kräuter und Pflanzen mit verschiedensten pharmakologischen Eigenschaften versorgen den Organismus mit Mikronährstoffen. Diese haben das Potential, Krebsentstehung entgegen zu wirken.

Der Nachweis eines Zusammenhangs zwischen Tumorkommen und Ernährung beruht vorwiegend auf Untersuchungen von Ernährungsgewohnheiten bestimmter Bevölkerungsgruppen. So kommt z. B. in Japan der Brustkrebs im Vergleich zu den USA in geringerer Zahl vor. Bei japanischen Einwanderern in den USA stieg im Verlauf mehrerer Generationen das Vorkommen von Brustkrebs auf den in den USA üblichen Wert an. Die Ursache für diesen Anstieg liegt möglicherweise am viel höheren Fettkonsum in Amerika. Weiterhin spielt die Ernährung eine entscheidende Rolle bei der Entstehung von Dickdarmkrebs. So sind die Erkrankungshäufigkeit in einem afrikanischen Land (z.B. Senegal) und den USA um den Faktor 10-30 verschieden. Im Gegensatz dazu weisen die US-Amerikaner afrikanischer Herkunft die gleiche Dickdarmkrebshäufigkeit auf wie US-Amerikaner europäischer Herkunft. Deswegen kann eine Veränderung der Nahrung (USA-Afrika-Japan) das Krebsrisiko beeinflussen. Die Entstehung von bösartigen

Tumoren im Dickdarm wird vor allem durch eine zu hoher Energiezufuhr und aggressive Faktoren verursacht. Durch beide wird die Dickdarmschleimhaut zum Wachstum angeregt und damit anfälliger für Mutationen.

Durch gesunde Ernährung können der Verlauf und die Häufigkeit von Tumorerkrankungen beeinflusst werden. Gesunde Ernährung liefert reichlich Mikronährstoffe (Mineralstoffe, sekundäre Pflanzenstoffe und Vitamine) und weist eine ausgewogene Zusammensetzung von Kohlenhydraten, Fetten und Eiweiß auf. Bei gesunder Ernährung ist über den Tag die Nahrungsmittelaufnahme ausgewogen verteilt. Weiterhin soll sie gut schmecken und Vorlieben und Abneigungen berücksichtigen. Jede lebende Zelle benötigt zur Aufrechterhaltung ihrer speziellen Funktions- und Leistungsfähigkeit einen ständigen Energiefluss. Kohlenhydrate, Fette und Eiweiß werden beim Verdauungsvorgang abgebaut und in kleineren Bruchstücken aufgenommen. Zur Energiegewinnung und Aufbau anderer Substanzen werden diese in den Zellen weiter verarbeitet. Die Nahrungsmittel können pflanzlicher oder tierischer Herkunft sein. Zu den allgemein positiven Eigenschaften von pflanzlichen Nahrungsmitteln gegen die unterschiedlichen Krebserkrankungen gibt es immer mehr Hinweise. Die positiven Eigenschaften der pflanzlichen Nahrungsmittel basieren auf ihrem komplexen Gehalt an bioaktiven Substanzen und nicht auf die einzeln isolierten Komponenten. Pflanzliche Nahrungsmittel beugen einer Tumorentwicklung vor. Diese Wirkung lässt allerdings mit dem Grad der Lebensmittelverarbeitung nach. Durch die Weiterverarbeitung pflanzlicher Lebensmittel gehen viele positiv wirkende Substanzen verloren. Je nach Verarbeitungsgrad variiert der Verlust dieser lebensnotwendigen Substanzen.

Sie können sich nachweislich vor Krebs schützen durch:

- Reduzierten Fettkonsum

- Reduzierten Konsum des tierischen Eiweißes
- Vermehrten Konsum komplexer Kohlenhydrate
- Vermehrten Konsum ballaststoffreichen Lebensmittel
- Vermehrten Konsum pflanzlicher Produkte
- Reduzierten Konsum tierischer Produkte
- Reduzierten Alkoholkonsum
- Vermeidung vom Stress
- Regelmäßige körperliche Aktivität
- Verzicht auf Rauchen (passiv und aktiv)

1.1. Reduzierter Fettkonsum

Dem Fettgehalt in der Nahrung kommt eine entscheidende Bedeutung in der Tumorentwicklung zu. Fett fördert die Entwicklung von Tumoren, gleich ob der Tumor von chemischen Substanzen, Röntgenstrahlen oder Viren ausgelöst wurde. Eine Reduktion der Fettaufnahme bewirkt eine Verlangsamung des Auftretens und Ausbreitung des Tumors. Eine fettreiche Ernährung fördert die Entwicklung von Dickdarm- und Bauchspeicheldrüsenkrebs. Sowohl die Art als auch die Menge von Nahrungsfett bestimmen die Entwicklung von Milchdrüsen-, Dickdarm- und Bauchspeicheldrüsenkrebs. So wirkt eine fettreiche Kost, wie z.B. Maiskeimöl, Färberdistelöl und Sonnenblumenöl, tumorfördernd. Im Gegensatz hat eine sonst ähnliche Ernährung, die reich an Olivenöl oder reich an Fischöl ist, diesen Effekt nicht. Epidemiologische Studien bei den Eskimos in Grönland zeigen trotz hohem Gehalt an Fett in der Nahrung ein vergleichsweise niedriges Vorkommen von Brust- und Dickdarmkrebs. Das Fett mit 60% der Gesamtkalorien stammt allerdings von Fischen und Meeressäugetieren. Ebenso könnten die eher niedrigen Brustkrebsraten in Griechenland und Spanien auf die Benutzung von Olivenöl

in der Mittelmeerküche zurückgeführt werden. Die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse weisen außerdem darauf hin, dass eine geringere Aufnahme der Fette durch die Ernährung zu einer Reduktion des Wiederauftretens von Tumoren beitragen kann.

Unsere Empfehlung lautet:

- Benutzen Sie grundsätzlich wenig Fett zum Kochen!
- Benutzen Sie zum Braten Olivenöl!
- Braten Sie bei niedrigen Temperaturen!

Fette haben wichtige Funktionen nicht nur als Energiereserve und Bestandteile der Zellen, sondern auch als biologisch wirksame Substanzen (z.B. zum Aufbau von Hormonen, Cholesterin). Die größte biologische Bedeutung haben die ungesättigten Fettsäuren, welche vermehrt in pflanzlichen Ölen und Meerestieren vorkommen. Während die meisten tierischen Fette im menschlichen Organismus durch den Umbau von Zucker synthetisiert werden können, ist ein großer Anteil der Fette pflanzlichen Ursprungs und aus Meerestieren lebensnotwendig, da sie im menschlichen Organismus nicht aufgebaut werden können.

1.2. Reduktion des tierischen Proteins

Es gibt einen Zusammenhang zwischen Proteinaufnahme und dem Vorkommen von Brustkrebs. So erhöht hohe Proteinaufnahme aus tierischen Nahrungsmitteln das Risiko an Brustkrebs zu erkranken. Im Gegensatz zu tierischem Protein zeigt pflanzliches Protein kein Risiko. Außerdem gibt es Hinweise auf positiv wirkende Begleitkomponente des pflanzlichen Eiweißes

in der Hemmung von Tumorbildung. So kann der Konsum von Soja-Protein (pflanzliches Protein) die Entwicklung von Metastasen¹ verlangsamen.

Die Proteinabbaurate kann bei Krebspatienten doppelt so hoch sein wie bei Gesunden. Da dieser Proteinabbau zur Bereitstellung von Kohlenhydraten dient, soll der Tumorpatient Eiweiß (Protein) immer gemeinsam mit komplexen Kohlenhydraten aufnehmen. Tumorpatienten benötigen eine tägliche Zufuhr von 0,8-1,5 g Eiweiß pro Kilogramm ihres Normalgewichts². Bei stark eingeschränkter Nieren- und Leberfunktion muss die Eiweißaufnahme jedoch niedrig gehalten werden. Die Eiweißzufuhr muss zur Gewährleistung einer optimalen Ernährung über dem Minimalbedarf liegen. Der Minimalbedarf beträgt etwa 0,34 g Protein pro Kilogramm Körpergewicht oder etwa 24 g pro Tag für einen 70 kg schweren Erwachsenen. Der Proteinbedarf kann durch die Aufnahme pflanzlicher oder tierischer Produkte gedeckt werden. Von allen pflanzlichen Produkten haben die Hülsenfrüchte den höchsten Eiweißgehalt.

1.3. Vermehrter Konsum komplexer Kohlenhydrate

Es gibt einen engen Zusammenhang zwischen dem Konsum von Zucker und der Entwicklung von Tumoren, z.B. Tumoren der Bauchspeicheldrüse, Dickdarm und Magen. Regelmäßiger Konsum von Zucker führt zu einem ständig hohen Insulinspiegel. Insulin ist als Wachstumsfaktor an der Entwicklung von Brustkrebs beteiligt. In einer optimalen Ernährung erfolgt die Kohlenhydratzufuhr über nicht verarbeitete Kohlenhydrate, da sie

➤ andere positiv wirkende Substanzen in Begleitung haben.

¹ Metastase ist die Absiedlung eines bösartigen Tumors.

² Normalgewicht wird nach einer sehr einfachen Formel, dem so genannte Broca-Index, berechnet (Körpergröße in cm – 100).

- die Energie langsam bereitstellen. Deswegen erfolgt kein Überschießen des Insulinspiegels.
- als Ballaststoffe einen großen Beitrag zu einer geregelten Verdauung leisten.
- als Nährstoffe für die Darmflora dienen.

1.4. Vermehrter Konsum ballaststoffreicher Lebensmittel

Ballaststoffe sind Kohlenhydrate, die im Dünndarm nicht durch Enzyme abgebaut werden und folglich den Dickdarm erreichen. Der prozentuale Anteil der im Dünndarm nicht abbaubaren Stärke³ kann, je nach Lebensmittel und Kochprozess, sehr unterschiedlich sein. Frisch gekochte Kartoffeln werden sehr gut verdaut, so dass nur 3% unverändert den Dünndarm passieren und in den Dickdarm übertreten. Die Abkühlung der gekochten Kartoffeln führt zu einer Veränderung der physikalischen Eigenschaft der Stärke, so dass etwa 12% der Stärke den Dünndarm unverändert passiert. Die natürlichen Ballaststoffe kommen in Obst, Gemüse, Getreide, etc. in Verbindung mit anderen positiv wirkenden Substanzen vor (u. a. Mineralstoffe, sekundäre Pflanzenstoffe, Vitamine). Deswegen soll die Ballaststoffaufnahme über Obst, Gemüse und Getreideprodukte erfolgen.

Ballaststoffe können hemmend auf die Krebsentwicklung wirken durch:

- Abbindung Krebsauslösender Substanzen im Dickdarm,
- Verringerung der Konzentration krebsauslösender Substanzen im Dickdarm,

³ Stärke ist der Stoff, in dem Pflanzen ihre überschüssige Energie als Reserve speichern. Der Sinn der Stärkebildung ist hierbei die Speicherung der Glucose. Stärke kann deshalb im Vergleich zu Glucose ohne viel Wasser, also viel kompakter, gespeichert werden. Die Stärke tritt in den verschiedenartigsten Geweben aller grünen Pflanzen auf.

- Verkürzung der Darmpassage und
- Senkung des pH-Wertes vom Stuhl.

2. Krebsfördernde Faktoren

In der Umwelt und unserer Ernährung kommen viele Substanzen vor, die entweder selbst krebsauslösend wirken oder die Krebsentstehung begünstigen. Ein weiterer Faktor stellt eine hohe Energiezufuhr dar, da hohe Energiezufuhr in der Regel mit einer erhöhten Fettaufnahme verbunden ist. Fettreiche Ernährung verlangsamt die Verdauung. Diese Verlangsamung der Verdauung bedeutet eine Verlängerung der Darmpassage. Dadurch haben die Krebsbegünstigenden Substanzen längeren Kontakt zur Darmschleimhaut. Außerdem wirkt sich hohe Energiezufuhr auf den Hormonhaushalt negativ aus. Weitere Faktoren, welche die Krebsentwicklung nachhaltig begünstigen, werden nachfolgend kurz beschrieben.

2.1. Alkohol

Einige wissenschaftliche Untersuchungen weisen auf die Bedeutung des Alkohols in der Entstehung von Enddarm-, Nieren-, Harnblasen-, Prostata- und Brustkrebs hin. Durch den Alkoholabbau entsteht Acetaldehyd, welches in hohen Konzentrationen giftig auf die Leber wirkt. Weiterhin erleichtert Alkohol den Übertritt krebserregender Substanzen aus dem Tabak in die Körperzellen. Alkohol kann Schäden in der Erbsubstanz des Menschen verursachen. So sind gentoxische Effekte als Folge täglichen Alkoholkonsums nachweisbar. Bei Tumorpatienten sind diese gentoxischen Effekte nach chronischer Alkoholaufnahme nachweisbar. Außerdem hemmt Alkohol die Reparaturmechanismen der menschlichen Erbsubstanz. Bei lang dauerndem und hohem Alkoholkonsum entstehen so genannte Freie Radikale. Diese können mit der Erbsubstanz reagieren und Schäden in der Zellwand verursachen. Beide Mechanismen (Hemmung der Reparaturmechanismen und

Schädigung der Zellwand) haben eine enorme Bedeutung bei der Krebsentstehung.

Verschiedene Beobachtungen zeigen, dass ein moderater Alkoholkonsum das Herzinfarkttrisiko senkt. Der regelmäßige Alkoholkonsum von 20 g Alkohol (entspricht 400 ml 5%-iges Bier, oder 200 ml 10%-iger Wein) pro Tag senkt das Risiko einer koronaren Herzerkrankung um etwa 40%. Diese positive Wirkung von Alkohol basiert auf seine Blutverdünnende Eigenschaft. Außerdem verringert er die Thromboseneigung. Diese Wirkung ist jedoch von kurzer Dauer. Danach tritt der umgekehrte Effekt ein. Die Blutplättchen werden umso klebriger, was die Bildung von Blutgerinnseln begünstigt.

Alkohol beeinträchtigt u.a. das Zentralnervensystem, die Glukoseproduktion in der Leber und die Freisetzung von Insulin aus der Bauchspeicheldrüse. Bei Patienten mit Diabetes mellitus können diese Beeinträchtigungen schlimme Folgen haben. Einerseits dürften die alkoholisierten Patienten den Zustand der drohenden oder bereits eingetretenen Unterzuckerung nicht mehr ausreichend wahrnehmen. Andererseits verlängert Alkohol den Zustand der Unterzuckerung, da die Glukoseproduktion in der Leber durch Alkohol gehemmt ist.

Alkohol und Brustkrebs. Die Mehrzahl der kürzlich durchgeführten Studien (vier von fünf) zeigt einen deutlichen Zusammenhang zwischen Alkoholzufuhr und Brustkrebsentstehung. Im Tierexperiment führte eine chronische Alkoholfütterung zum raschen Auftreten von Tumoren der Brust. Außerdem war das Tumolvolumen vergrößert. Die begünstigende Wirkung von Alkohol könnte durch erhöhte Freisetzung von Insulin geklärt werden. Tierexperimentelle Studien zeigen, dass Insulin als Wachstumsfaktor an der Entwicklung von Brustkrebs beteiligt ist.

Alkohol und Dickdarmkrebs. Chronische Alkoholfuhr in kleineren, aber regelmäßigen Mengen, besonders in Form von Bier führt zu einem erhöhten Risiko für Tumoren des Enddarms. Diese Beobachtung wurde durch Tierversuche bestätigt. Schuld an diesem Prozess ist das Abbauprodukt von Alkohol, Acetaldehyd. Nach chronischer Alkoholaufnahme liegt die Konzentration von Acetaldehyd pro Gramm Gewebe im Dickdarm höher als in der Leber.

Alkohol und Leberkrebs. Das Abbauprodukt von Alkohol, Acetaldehyd, hat negative Wirkung auf Reparaturmechanismen der Erbsubstanz (DNA) in der Leber. In der Leber können krebserregende Substanzen durch Alkohol aktiviert werden. Experimentelle Studien weisen darauf hin, dass die krebserregende Wirkung einiger Chemikalien durch Alkoholkonsum noch verstärkt werden kann.

Alkohol und Magenkrebs. Im Gegensatz zu früheren Studien weisen neuere Studien auf einen möglichen Zusammenhang zwischen Alkoholkonsum und der Entstehung von Magenkrebs hin.

Alkohol und Mund- und Rachenkrebs. Mit der Zunahme des Alkoholkonsums steigt die Gefahr an Tumoren im Mund- und Rachenbereich zu erkranken. Hierbei ist unbedeutend, welche alkoholischen Getränke aufgenommen werden. Weiterhin steigt die Gefahr der Erkrankung bei Personen, die sowohl Alkohol als auch Zigaretten konsumieren, stärker an.

Alkohol und Speiseröhrenkrebs. Alkoholkonsum stellt ein erhöhtes Risiko für die Entstehung von Tumoren der Speiseröhre dar. Vor allem führen hochprozentige alkoholische Getränke zu einer direkten lokalen Schädigung der Schleimhaut. Im Tierexperiment konnte eine Erhöhung des Zellumsatzes

in der Speiseröhre unter chronischer Alkoholzufuhr festgestellt werden. Außerdem beschleunigt Alkohol als organisches Lösungsmittel das Eindringen krebserregender Substanzen in die Schleimhaut. Zusätzlich bewirkt Alkohol, dass der Speichel fester und seine Fließgeschwindigkeit herabgesetzt wird. Dadurch kann die Oberfläche der Schleimhaut nicht mehr angemessen gereinigt werden. Die krebserregenden Substanzen können länger auf der Schleimhaut bleiben und ihre Wirkung entfalten.

Alkohol und Kopfschmerzen. Alkoholkonsum kann bei vorhandenen biologischen Grundvoraussetzungen zu Kopfschmerzen führen. So können sogar geringe Alkoholmengen potent und zuverlässig Attacken auslösen. Der Grund liegt unter anderem an Abbauprodukten von Alkohol und in alkoholischen Getränken enthaltenen biogenen Aminen.

Alkohol und Vitamin-Mangel. Vitamin B₆-Mangelercheinungen treten häufig bei Alkoholikern infolge von Aufnahmestörungen und Leberschäden auf. Der Bedarf an Vitamin B₆ ist bei Alkoholikern erhöht, da u. a. Acetaldehyd, das Abbauprodukt von Alkohol, Vitamin B₆ zerstört. Vitamin B₆-Mangel führt zu Veränderungen der Haut und Störungen des Zentralnervensystems. In schweren Fällen kann es zur Blutarmut kommen. Diese Form der Blutarmut spricht auf eine künstliche Eisenverabreichung nicht an. Außerdem kann Alkohol den Haushalt von Vitamin D negativ beeinflussen, wodurch der Kalziumhaushalt ebenfalls beeinträchtigt werden kann.

Alkohol und Mineralstoff-Mangel. Chronischer Alkoholkonsum führt zu einem Magnesiummangel. Die Ursache liegt in der verringerten Rückresorption von Magnesium in der Niere.

Die Erkrankungen des Nervensystems, die durch Alkoholmissbrauch ausgelöst werden, sind u.a.:

- Apoplex. Das Risiko eines Schlaganfalls wird durch Alkoholmissbrauch erhöht. An diesem Prozess können u.a. der durch Alkohol verursachte hohe Blutdruck und Änderungen im Gerinnungssystem beteiligt sein.
- Delirium tremens. Alkoholentzug führt bei Alkoholikern zu einem breiten Spektrum von Entzugssymptomen. Neben den Wahrnehmungsstörungen und Bewusstseinsminderung treten Allgemeinbeschwerden wie Unruhe, Schlafstörungen, Schwitzen, Herzrhythmusstörungen, Tremor, Übelkeit und Erbrechen auf.
- Epileptische Anfälle. Alkoholmissbrauch ist eine häufige Ursache für epileptische Anfälle.
- Hirnsubstanzverlust. Der Substanzverlust betrifft sowohl die Hirnrinde als auch die weiße Substanz. Die Schäden, die bei kurz andauerndem Alkoholmissbrauch insbesondere bei jüngeren Menschen auftreten, bilden sich nach längerer Abstinenz zurück.

2.2. Energiebilanz

Die Energiebilanz - Kalorienverbrauch im Verhältnis zur Kalorienaufnahme - beeinflusst das Auftreten verschiedener Krebsformen beim Menschen

2.3. Freie Radikale

Freie Radikale werden mit über hundert Krankheiten in Verbindung gebracht. Die wichtigsten sind Arthritis, hämorrhagischen Schock⁴, Arteriosklerose,

⁴ Hämorrhagischen Schock. Wenn innerlicher oder äußerlicher Verlust größerer Mengen Blut in einer kurzen Zeitspanne im Organismus entsteht, so kann dies einen Schock durch unphysiologisch niedriges Blutvolumen verursachen.

Alzheimer, Parkinson, Beschwerden des Verdauungstrakts, AIDS und Krebsentstehung. Freie Radikale können entweder in unserem Körper (endogen) entstehen, oder wir nehmen sie aus der Umwelt auf (exogen). Ein Freies Radikal ist ein Molekül mit einer überschüssigen negativen Ladung. Aufgrund dieses Ungleichgewichts versucht es, den anderen Molekülen ein Elektron zu entreißen, um so die eigene Stabilität wieder herzustellen. Auf diese Weise entstehen wieder freie Radikale. Werden die Freien Radikale nicht neutralisiert, so greifen sie die Zellstrukturen unseres Körpers an. Außerdem werden lebensnotwendige Enzyme, Erbsubstanz (DNA, RNA) und weitere lebenswichtige Proteine zerstört. Die Freien Radikale beschleunigen den Alterungsprozess der Zellen. Sie greifen auch Kollagen und Elastin⁵ an. Die beiden Substanzen halten unsere Organe flexibel und elastisch. Nach heutigem Kenntnisstand stellen die durch Freie Radikale verursachten Schäden in den Zellstrukturen die Hauptursache für den Alterungsprozess dar. Um den Alterungsprozess zu bekämpfen, müssen Aufnahme und Produktion der Freien Radikale unter Kontrolle gebracht werden. Außerdem setzt der Organismus Freie Radikale durch körpereigene Abwehrkraft ein, um Krankheitserreger zu bekämpfen. Unphysiologisch hohe Konzentrationen Freier Radikale können durch krebserzeugende Substanzen (Kanzerogene) wie beispielsweise Zigarettenrauch, Alkohol, Umweltgifte oder ionisierende Strahlung hervorgerufen werden. Der menschliche Organismus verfügt über zahlreiche enzymatische und nicht- enzymatische Abwehrmechanismen, die

⁵ Das Protein „Elastin“ besitzt hohe Zugelastizität. Drückt man mit dem Finger auf eine Stelle der Haut, so trägt Elastin dazu bei, dass diese Beule nicht bestehen bleibt, sondern die Haut sich wieder glatt zieht. Elastin kann sich auf mehr als die doppelte Länge dehnen. In jedem Bindegewebe ist Elastin neben dem Kollagen vorhanden. Elastin lagert sich nicht spontan zu Ketten zusammen, wie Kollagen das tut, sondern wird durch ein spezielles Protein zusammengehalten (das Fibrillin). Mutiert dieses Molekül, so können sich die Elastinfasern nicht mehr richtig vernetzen. Dadurch geht die Elastizität verloren.

der Organismus in Bekämpfung der Freien Radikale einsetzt. Sie können sich nicht gegenseitig ersetzen. Zu den enzymatischen Schutzmechanismen werden in der Zelle gelegene Enzyme gerechnet (wie Glutathionperoxidase, Katalase und Superoxiddismutase). Zu den nicht-enzymatischen Schutzmechanismen gehören Glutathion, Harnsäure, Albumin und auch über die Nahrung zugeführte Antioxidantien. Zu den Antioxidantien zählen das fettlösliche Vitamin (Vitamin E), das wasserlösliche Vitamin C und die sekundären Pflanzenstoffe (u.a. Beta-Karotin, Chlorophyll, Polyphenole). Die heutige Wissenschaft kennt eine breite Vielzahl der in Obst und Gemüse enthaltenen Phytochemicals und Antioxidantien, die unsere Zellen vor den freien Radikalen schützen. Um ausreichenden Schutz gegen Freie Radikale zu haben, müssen wir regelmäßig Tag für Tag eine ausreichende Menge dieser Stoffe zu uns nehmen. Mangelzustände können einen beschleunigten Alterungsprozess auslösen.

2.4. Grillen

Grillen ist eine beliebte Form u. a. das Fleisch zum Verzehr vorzubereiten. Leider können krebserzeugende Stoffe (Benzpyrene) bei unsachgemäßem Grillen auf das Grillgut gelangen. Gefahr besteht u. a. durch das herabtropfende Fett und durch das Schwärzen des Grillguts. Da das herabtropfende Fett über verstärkte Rauchentwicklung den Gehalt krebserregender Substanzen (Benzpyren) auf dem Grillgut erhöhen kann, soll nicht in der waagerechten Lage, sondern in der senkrechten Position gegrillt werden. Schwarzgeräucherte Fleischwaren weisen während Grillen höhere Mengen an diesen Substanzen (Benzpyren) auf. Daher sollte die äußere Schicht der Schwarzgeräucherten Nahrungsmittel nicht verzehrt werden.

Kasseler, Schinken, Speck und die meisten Wurstsorten werden mit dem Pökelsalz konserviert. Sie erhalten dadurch die rötliche Farbe sowie das typische Pökelaroma und werden vor Verderb durch Bakterien geschützt. Das im Pökelsalz enthaltene Nitrit ist für die Entstehung krebserzeugender Nitrosamine verantwortlich. Temperaturen über 145°C begünstigen die Bildung von Nitrosaminen.

- Verzehren Sie Vitamin C reiche Lebensmittel mit dem Grillgut.
- Grillen Sie bei den niedrigen Temperaturen.
- Verzehren Sie keine Schwarzgeräucherten Lebensmittel.

2.5. Heterozyklische Amine

Je nach Zubereitung (Kochen, Braten, Grillen, Backen, Toasten) von Fleisch und Fisch können chemische Verbindungen mit unerwünschten Eigenschaften in unseren Lebensmitteln gebildet werden. Beim zu starken Braten vom Fleisch können krebserregende Substanzen gebildet werden. Heterozyklische Amine entstehen durch zu starkem Bräunen von Fleisch und Fleischprodukten. Diese Substanzen entstehen als Folge einer chemischen Reaktion zwischen den Aminosäuren des Proteins und dem Kreatin des Muskelgewebes. Mehrere Untersuchungen haben gezeigt, dass die heterozyklischen Amine ein erhebliches genotoxisches und mutagenes Potential haben. Sie sind ein Risikofaktor für mehrere Tumorarten, insbesondere für den Dickdarmkrebs. In der Fachliteratur werden aber auch der Magen-, Ösophagus-, Prostata-, Pankreas-, Nieren- und Brustkrebs mit heterozyklischen Aminen in Verbindung gebracht. Die Konzentration dieser Substanzen nimmt mit der zunehmenden Temperatur stark zu. Erhöht man die Backofentemperatur von 200°C auf 250°C, so steigt die Konzentration der

heterozyklischen Amine auf das Dreifache. Ebenso enthalten Bratensoßen aus Fleischsaft und Bratsatz reichlich polyzyklische Amine.

- Bitte backen Sie bei niedrigen Temperaturen
- Braten Sie das Fleisch möglichst nicht durch (das Fleisch sollte auf jeden Fall durchgekocht sein.)

2.6. Höhenstrahlen

Die galaktische kosmische Strahlung (Höhenstrahlung) ist eine Komponente der natürlichen Umgebungsstrahlung, der wir auch auf der Erde ständig ausgesetzt sind. Die Quelle der kosmischen Strahlung ist das Weltall. Durch die Lufthülle der Erde wird die kosmische Strahlung zum größten Teil absorbiert. Am Erdboden tritt nur ein Bruchteil der primären Strahlungsleistung auf. Diese primäre kosmische Strahlung besteht vor allem aus Elektronen, Positronen und Neutronen sowie Röntgen- und Gammastrahlen. Durch Übertragung ihrer Energie können die Protonen und schnelle Ionen die Erbsubstanz (DNA) schädigen. Der kosmische Teilchenstrom trifft mit zeitlich konstanter Intensität auf die Erdatmosphäre und löst Kernreaktionen mit den Luftmolekülen aus. Dabei werden sekundäre energiereiche Teilchen erzeugt. Diese von der Primärstrahlung erzeugten Teilchen bilden die Sekundärstrahlung, die bis zum Erdboden vordringen kann. In Deutschland trägt die kosmische Strahlung mit ca. 0,3 mSv⁶ pro Jahr etwa 15% der natürlichen Strahlenbelastung des Menschen bei. Die durchschnittliche jährliche Gesamtbelastung auf der Erde beträgt ca. 1,5-2 mSv pro Jahr. Das Magnetfeld der Erde hat großen Einfluss auf die primäre und

⁶ Ein Maß für die Strahlenexposition und deren Gefährlichkeit ist die sogenannte Äquivalenzdosis. Die heute gültige Einheit ist das Sievert.

sekundäre Strahlung. Bestimmte Primärteilchen können in äquatorialen Breiten kaum in die Atmosphäre eindringen. Sie werden zu den Polen hin abgelenkt. Aus diesem Grund ist die Sekundärstrahlung in polaren Gebieten intensiver als in äquatorialen. Sie ist auch die Ursache von Nordlichtern. Die Intensität der kosmischen Höhenstrahlung variiert mit der Höhe, der geographischen Breite und der Sonnenaktivität.

Mit zunehmender Höhe steigt der Strahlungspegel, da die Dichte der die Erde umhüllenden schützenden Luftschicht mit der Höhe abnimmt. Flüge mit Ballons und Flugzeugen in den unterschiedlichen Breiten zwischen dem Äquator und den Polen haben vor allem in den sechziger Jahren in den USA zu wichtigen Erkenntnissen über die Strahlenexposition in Verkehrsflugzeugen geführt:

- Die Strahlendosis verdoppelt sich etwa alle 1500 m.
- Sekundär erzeugte Neutronen tragen zu einem erheblichen Teil zur Exposition in Reiseflughöhen bei. Sie durchdringen die dünne Flugzeugwand fast ungehindert und besitzen eine vergleichsweise hohe biologische Wirksamkeit.
- Der Neutronenfluss ist an den Polen etwa um Faktor 5 (in 10 km Höhe) größer als am Äquator. Sein Anteil ist dort also an der Gesamtexposition erheblich größer.

„Neue Studien zeigen, dass Piloten, Flugbegleiter und Vielflieger einem sehr viel höheren Krebsrisiko ausgesetzt sind als bislang bekannt. Grund ist die völlig unterschätzte Neutronenstrahlung, die in den üblichen Flughöhen ungehindert die Maschine durchschießt und dabei in den Körperzellen der Insassen eine Spur der Zerstörung hinterlässt. Obwohl die Strahlenbelastung z.B. des Flugpersonals viermal höher ist als die von Atomkraftwerksarbeitern

und für jeden einzelnen pro Jahr der Menge von umgerechnet 300 Röntgenaufnahmen des Brustkorbes entspricht, gibt es bis heute keinerlei Strahlenschutz für diese Berufsgruppe.“ MONITOR (ein Programm des ARD) berichtete am 29.06.2000.

Um Treibstoff zu sparen, fliegen Düsenflugzeuge heutzutage in Höhen von 10 bis 12 Kilometern, Überschall-Flugzeuge sogar bis zu 18 Kilometer hoch. Dort ist der Luftwiderstand geringer, die Dichte ionisierter Strahlen allerdings höher. In einer Empfehlung aus dem Jahr 1990 hat die internationale Kommission für Strahlenschutz (ICRP) das fliegende Personal und die sogenannten Vielflieger als beruflich strahlenexponierte Personen eingestuft. In den letzten Jahren haben mehrere Studien auf ein deutlich erhöhtes Krebsvorkommen unter dem fliegenden Personal hingewiesen. Sie kann einerseits durch die Höhenstrahlung und andererseits durch eine erhöhte Ozonbelastung, welcher dieser Personenkreis ausgesetzt ist, begründet sein.

2.7. Insulinresistenz

Ist die Antwort der Körperzellen auf Insulin vermindert, so spricht man von Insulinresistenz. Hoher Blutzuckerspiegel und Übergewicht begünstigen die Entstehung von Insulinresistenz. Insulinresistenz kann zur Entwicklung von Diabetes mellitus Typ II führen. Diabetes mellitus oder Zuckerkrankheit basiert auf einer verminderten oder fehlenden Insulinproduktion bzw. nicht ausreichender Insulinwirksamkeit am Erfolgsorgan. Insulinausschüttung wird nach der Nahrungsaufnahme stimuliert. Da Insulin ein Wachstumshormon ist, kann ein lang anhaltend hoher Insulinspiegel die Krebsentwicklung begünstigen. Tierexperimentelle Studien zeigen, dass Insulin an der Entwicklung von Brustkrebs beteiligt ist.

Die Insulinresistenz lässt sich durch Verminderung des Körpergewichts (Abbau von Übergewicht) und eine Umstellung der Eßgewohnheiten bessern.

Die Veränderung der Eßgewohnheiten soll basieren:

- auf eine Reduktion der Fettaufnahme
- auf eine Reduktion der Zuckeraufnahme
- auf einen vermehrten Konsum pflanzlicher Nahrungsmittel

Anhaltend hoher Blutzuckerspiegel begünstigt die vermehrte Komplexbildung zwischen Glukose und Proteinen. Diese Komplexbildung erfolgt entweder durch die im Blut zirkulierenden Proteine (wie Blutfarbstoff) oder mit Bindegewebe (Kollagen). Dadurch werden die Strukturen verschiedener körpereigener Proteine verändert. So kann man z.B. im Blut von Diabetikern höhere Werte von Hämoglobin A_{1c} nachweisen. Hämoglobin A_{1c} ist ein Amadori-Produkt⁷, dessen Vorkommen mit der Höhe des Blutzuckerspiegels ansteigt. Hämoglobin A_{1c} ist eine Variante des Proteins Hämoglobin (Blutfarbstoff), das für den Sauerstofftransport im Blut verantwortlich ist. Bildet Glukose mit Bindegewebe (Kollagen) einen Komplex, so geht die Elastizität des Bindegewebes (Kollagen) verloren.

Ein positiver Effekt auf den Blutzuckerspiegel haben Polyphenole aus den pflanzlichen Nahrungsmitteln. Dieser Effekt basiert auf eine Aktivierung von Enzymen, die an der Bildung von Glykogen⁸ beteiligt sind. Außerdem wird

⁷ Amadori-Produkte sind chemische Strukturen, die durch Bindung von einer Aldehydgruppe (CHO) des Zuckers mit einer Aminogruppe (NH₂) eines Proteins entstehen.

⁸ Glykogen ist die Form, in welcher der Körper die Kohlenhydrate speichert. Die Glykogenspeicher des Organismus sind sehr begrenzt. So beträgt die maximale Aufnahmefähigkeit der Glykogenspeicher zwischen 500-1100 g. Glykogen wird in der Leber und den Muskeln gespeichert. Eine angemessene Nahrungsaufnahme (reich an Kohlenhydrate) nach einem Bewegungsprogramm hat einen positiven Effekt bei der Energiespeicherung in Form von Glykogen. Die Muskeln mit höheren Energiereserven an Glykogen weisen eine größere Ausdauer auf. Allein durch richtiges Training, ohne entsprechende Ernährung, können die Glykogenspeicher nicht aufgefüllt bzw. ausgebaut werden.

die Aktivität von Enzymen erniedrigt, die am Abbau von Glykogen beteiligt sind.

2.8. Lebensmittelzusatzstoffe

Lebensmittelzusatzstoffe erhöhen nicht nur die Haltbarkeitsfrist der Nahrungsmittel, sondern sie verbessern bzw. bewahren auch die Qualität der Nahrungsmittel. Manche Zusätze verhindern das Ranzigwerden von Fetten oder die Trennung von Produkten in ihre Bestandteile. Andere Zusätze verbessern die Rieselfähigkeit von Pulvern und verhindern die Klumpenbildung. Die zugesetzten synthetischen Zusätze machen nur einen geringen Anteil der zahlreichen Inhaltsstoffe der Nahrung aus. Sie unterliegen einer Zulassungspflicht. In Tierversuchen konnten keine bzw. begrenzte krebserregende Wirkungen für diese Substanzen festgestellt werden. Kritisch sind die Süßstoffe Saccharin und Cyclamat. Weitere Probleme stellen Pökeln und Räuchern dar. Obwohl durch verbesserte technische Möglichkeiten die Konzentration der Benzpyrene in geräucherten Lebensmitteln ständig reduziert wird, können diese niedrigen Konzentrationen trotzdem eine Gesundheitsgefährdung darstellen. Gepökelte Fleischerzeugnisse und Käse stellen ein großes Problem für die Gesundheit dar. Erhitzt man gepökelte Nahrungsmittel, so entstehen krebserregende Nitrosamine. Einen guten Schutzmechanismus bietet der gleichzeitige Konsum von frischen pflanzlichen Lebensmitteln.

Die Lebensmittelzusätze können für unseren Körper unentbehrlich, nützlich oder bedeutungslos sein. In höheren Dosen können sie spezielle pharmakologische Wirkung ausüben und zu Vergiftungserscheinungen führen.

	Eigenschaft	Beispiel
E100 bis E180	Farbstoffe	Beta-Karotin
E200 bis E290	Konservierungsmittel	Pökelsalz
E300 bis E322	Antioxidationsmittel	Vitamin C
E400 bis E483	Emulgatoren, Stabilisatoren	
E950 bis E959	Süßstoffe	Aspartam
E1400 bis E1442	Modifizierte Stärken	

2.8.1. Glutamat (E620-E625)

Als Glutamat bezeichnet man die ionisierte Form der Glutaminsäure. Sie ist eine α -Aminoglutarsäure und zählt zu den Aminosäuren. Glutaminsäure spielt im Zellstoffwechsel eine wesentliche Rolle, da sie über den Citratzyklus in Verbindung zum Stoffwechsel⁹ von Kohlenhydraten steht. Sie kommt im Eiweiß des Quarks und der Getreidekörner vor. Glutamat ist die wichtigste Nervenerregende Substanz (Neurotransmitter) im zentralen Nervensystem der Wirbeltiere. Sie wird aus der Synapsen der Nervenzellen freigesetzt und bindet an spezifische Glutamat-Rezeptoren. Sie kommt dadurch nur im Gehirn vor und wird vom Körper selbst gebildet. Glutamat wird in Lebensmittelzusatzangaben normalerweise als "Geschmacksverstärker" deklariert. Viele wohlschmeckende Lebensmittel (wie reife Tomaten und Käse) enthalten hohe Gehalte an freiem Glutamat. Aus diesem Grund werden sie schon seit Jahrhunderten in der Küche als 'natürliche' Geschmacksverstärker geschätzt. In der asiatischen Küche werden Fischsaucen und Algenextrakte als Glutamatspender verwendet. Als Geschmacksverstärker werden den Lebensmitteln Glutamate wie Glutaminsäure (E 620) oder deren Salze wie

⁹ Stoffwechsel bedeutet die Aufnahme, den Transport und die chemische Umwandlung von Stoffen in einem Organismus sowie die Abgabe von Stoffwechselendprodukten an die Umgebung.

Monotriumglutamat (E 621), Monokaliumglutamat (E 622), Calciumdi-
glutamat (E 623), Monoammoniumglutamat (E 624), Magnesiumdiglutamat (E
625) zugesetzt. Diese verursachen die Geschmacksrichtung Umami¹⁰ und
gelten bei Überempfindlichkeit als Auslöser des Chinarestaurantsyndroms¹¹.
Die Mengen an Glutamat, die künstlich zugesetzt werden, sind in der Regel
sehr viel höher als die natürlichen Vorkommen in streng schmeckenden
Nahrungsmitteln wie Parmesan. Die Glutamat-Menge eines - nicht streng
schmeckenden - Mahles mit Glutamatzusatz nach Industrieempfehlung der
Glutamatmenge, entspricht der Menge, die in 400 Hühnereiern enthalten ist.
Glutamat in Lebensmitteln kann folgende Nebenwirkungen haben:

- Hyperaktivität auslösen,
- Konzentrationsschwäche verursachen,
- Müdigkeit auslösen, die erst einige Stunden nach dem Verzehr eintritt und
- Insulinausschüttung aus der Bauchspeicheldrüse beeinflussen.

2.8.2. Schwefeldioxid (E220-E227)

Schwefeldioxid (SO₂) ist ein farbloses, stechend riechendes und sauer
schmeckendes, giftiges Gas. Es entsteht vor allem bei der Verbrennung von
schwefelhaltigen fossilen Brennstoffen wie Kohle oder Erdölprodukten, die bis
zu 4 Prozent Schwefel enthalten. Dadurch trägt es in erheblichem Maß zur
Luftverschmutzung bei und ist der Grund für sauren Regen. Das

¹⁰ Umami ist die Bezeichnung für eine der Grundqualitäten des Geschmacks. Als erster beschrieb der japanische Forscher Kikunae Ikeda 1908 die Geschmacksqualität des Umami. Bei seinen Experimenten fand Ikeda heraus, dass es eine Geschmacksqualität abseits der üblichen Einteilung in süß, sauer, salzig und bitter gibt, welche besonders proteinreiche Nahrungsmittel anzeigt.

¹¹ Bei Chinarestaurant-Syndrom handelt es sich um eine allergische Reaktion auf die Salze der Glutaminsäure, die allerdings bisher in wissenschaftlichen Studien noch nicht eindeutig belegt werden konnte. Es handelt sich jedoch nicht um eine Allergie im klassischen Sinn, denn Glutaminsäure ist eine lebensnotwendige Aminosäure, sondern eher um eine Überempfindlichkeit gegen die Aufnahme von Glutamaten mit der Nahrung.

Schwefeldioxid bildet mit Wasser Schweflige Säure (H_2SO_3). Schweflige Säure wird als Gas (Schwefeldioxid) oder in wässriger Lösung zur Lebensmittelkonservierung verwendet. Daneben kommen verschiedene Salze der schwefligen Säure zum Einsatz. Diese Sulfite unterscheiden sich in ihrer Wirkung und können je nach Anwendungsgebiet gezielt ausgewählt werden. Schwefeldioxid hat einen starken, stechenden Eigengeschmack. Es ist chemisch sehr reaktionsfreudig und kann deshalb mit Lebensmittelinhaltsstoffen vielfältige Wechselwirkungen eingehen. Schwefeldioxid wirkt konservierend, bakterizid, bleichend und hemmt oxidative Reaktionen. Es stabilisiert Vitamin C und verhindert Verfärbungen. Aus diesen Gründen findet es vielfältige Anwendungen in Nahrungsmittelindustrie. Viele Nahrungsmittel werden mit Schwefelverbindungen konserviert. Zu diesen Nahrungsmitteln gehören u.a. Bier, Kartoffeln, Wein und Trockenfrüchte.

- Antimikrobielle Wirkung. Schwefeldioxid hemmt bei Konzentrationen von 20mg/kg das Wachstum von Schimmelpilzen und Hefen.
- Verhinderung der enzymatischen Bräunung, etwa bei frischen Kartoffeln, oder Verhinderung anderer unerwünschter Bräunungsvorgänge,
- Stabilisierung der Farbe etwa von Trockenfrüchten oder bleicht Zucker, und unterdrückt Oxydationsprozesse.
- Milchsäure reagiert empfindlich auf Schwefeldioxid. Die konservierende Eigenschaft von Schwefelverbindungen war schon in der Antike und im Alten China bekannt. Seit dem späten Mittelalter wird es zur Haltbarmachung von Lebensmitteln genutzt.

Schwefeldioxid ist für eine große Zahl verschiedener Lebensmittel zugelassen:

- Höchstmengen als Summe von Schwefeldioxid und Sulfiten je nach Anwendungsgebiet 30-200 mg/kg (berechnet als Schwefeldioxid), in Ausnahmefällen bis 2000 mg/kg (Trockenfrüchte).
- alle übrigen Lebensmittel, die nicht ausdrücklich genannt werden, dürfen max. 10mg/kg Schwefeldioxid aufweisen.
- In Wein ist das Schwefeln ein allgemein übliches Verfahren zur Haltbarmachung (160-400 mg/l). Je nach Weinart kann die tolerierbare Tagesdosis schon mit 1-2 Gläser erreicht werden. Trockener, roter Wein hat in der Regel einen geringeren Schwefeldioxidgehalt als weißer, süßer Wein.
- Trockenfrüchte wie Trockenaprikosen, -birnen, -pfirsiche mit max. 2000mg/kg Trockenbananen (1000 mg/kg), Trockenbirnen und Äpfel (600 mg/kg) Meerrettich-Masse, Frucht- und Gemüsezubereitungen und Kartoffelgerichte.

Empfindliche Personen verspüren nach dem Genuss behandelter Nahrungsmittel ein Engegefühl in Brust. Besonders empfindlich können Asthmatikern reagieren, da Schwefeldioxid die Atemwege zusammenzieht. Intoleranzreaktionen gegen Sulfithaltige Wirkstoffe waren oft Auslöser für Asthmaattacken und andere eher seltene Symptome. Die Mehrheit der Fälle beruht wahrscheinlich auf einer Überreaktion auf inhaliertes SO₂. Die meisten Patienten mit sulfitinduziertem Asthma haben schwer chronisches Asthma, das oft corticosteroid abhängig ist. Manche Aspirinempfindlichen Asthmatiker zeigen eine Kurzatmigkeit nach Einnahme von Wein oder Lebensmitteln, die Sulfite enthalten. Lebensgefährliches Asthma wurde nach der Einnahme von sulfithaltigen Lebensmitteln und Getränken berichtet. Es gibt keine Verbindung zwischen Sulfitsensibilität und dem Grad der Überreaktion der Luftwege. Klinische Fälle von Kontaktallergien, die auf Sulfite zurückgeführt

werden, wurden ebenfalls schon beobachtet. Schweflige Säure zerstört Vitamin B1 und Biotin.

2.8.3. Orthophosphorsäure (E 338)

Phosphor ist in jeder lebenden Zelle vorhanden. Im menschlichen Körper speichert das Knochenskelett ca. 500g Phosphor in Form von Calciumphosphat. An allen wichtigen Energieübertragungen im Organismus ist Phosphor beteiligt. Der Stoffwechsel des Phosphors steht in engem Zusammenhang mit dem des Calciums. Die beiden Mineralstoffe sollten im Verhältnis 1,2/1 (Phosphor/Calcium) zugeführt werden. Erhält der Körper ständig zu viele Phosphate, kann es zum Herauslösen von Calcium aus den Knochen kommen. Phosphorsäure (auch: Orthophosphorsäure) wird als Zusatzstoff vor allem als Säuerungsmittel und Stabilisator eingesetzt. Orthophosphorsäure erfüllt als Säuerungsmittel viele verschiedenartige Aufgaben:

- Sie verleiht dem Geschmack eine angenehm säuerliche Note.
- Sie gibt der Oberfläche das charakteristische Aussehen.
- Sie erzeugt die Triebkraft von Backpulver.
- Sie lässt Limonadetabletten aufbrausen usw.
- Alle Limonaden enthalten das Säuerungsmittel Orthophosphorsäure (E 338), welches zur geschmacklichen Abrundung beigefügt wird. Diese Substanz steht im Verdacht bei Kindern Verhaltensstörungen (Unruhe, Nervosität und Unkonzentriertheit) zu verursachen. Außerdem steht sie in Verdacht Hyperaktivität auszulösen. Die Hyperaktivität kann verschieden stark ausgeprägt sein von starken Behinderungen bis hin zu minder schwerwiegender Verhaltensstörungen.

2.8.4. Erythrosin (E127)

Erythrosin ist ein roter Farbstoff. Er ist in saurer oder neutraler Umgebung farblos, nimmt jedoch in alkalischer Lösung eine tiefrote Farbe an. Der Farbstoff wird daher auch als pH-Indikator verwendet. Er ist nicht lichtecht, verträgt jedoch Hitze bis 140°C. Erythrosin ist ein Fluorescinfarbstoff; d.h. er besteht aus Jodverbindungen. Jod fördert die Aktivität der menschlichen Schilddrüse. Er wird Fruchtcocktails, Gelees, Getreideprodukten, Kirschen, Knoblauchwurst, Schokolade, Sorbet, Salami, Speiseeis zugesetzt. In Tierversuchen wirkt E127 auf das Zentralnervensystem. Außerdem führt er zu geringfügigen Veränderungen in der Funktion der Schilddrüse. Bei hyperaktiven Kindern trägt E127 zu Verhaltensauffälligkeiten bei. Die allgemeine Verträglichkeit von Erythrosin ist nicht eindeutig erwiesen. Laboruntersuchungen weisen auf eine mögliche Beteiligung an der Ausbildung des hyperkinetischen Syndroms hin. Möglich ist die Ausbildung von Proteinfarbstoffkomplexen, welche die Blut-Hirn-Schranke überwinden können. Unter bestimmten Bedingungen können bei der Lebensmittelverarbeitung Fluoresceine (anorganische Jodverbindung) entstehen. Diese können die Nieren schädigen.

2.8.5. Benzoesäure und Benzoate (E210 – E219)

Benzoesäure wird sowohl als freie Säure als auch in Form ihrer Salze (Benzoate) verwendet. Ihre konservierende, antimikrobielle Wirkung basiert auf dem Säureanteil. Anders als die Sorbinsäure ist die Benzoesäure nur zur Konservierung saurer oder gesäuerter Produkte geeignet. Sie schützt vor allem vor Schimmelbefall und unerwünschter Nachgärung. Sie wirkt auch gegen Hefen und aflatoxinbildende Schimmelpilze. In den zur Konservierung erforderlichen Konzentrationen kann Benzoesäure geschmacklich auffallen. Benzoesäure kommt natürlicherweise in vielen Beeren und Früchten vor, etwa

in Pflaumen, Preisel-, Heidel- oder Johannisbeeren. Benzoate können bei empfindlichen Personen zu roten Streifen und Brennen auf der Haut führen. Asthmatiker können auf Benzoesäure mit Atemnot und Niesenanfällen reagieren. Benzoate in Lebensmitteln können Urticaria bei Erwachsenen und bei Kindern auslösen. Benzoesäure und ihre Salze werden vom menschlichen Organismus über die Darmwand aufgenommen. Benzoesäure und ihre Salze können gesundheitsschädlich wirken auf Personen, die empfindlich auf Acetylsalicylsäure (ASS) reagieren, den Wirkstoff zahlreicher Schmerzpräparate. Es können sowohl Allergien wie Pseudoallergien auftreten.

2.8.6. Oxidationshemmer, Antioxidationsmittel (E300-E321)

Antioxidationsmittel findet man z.B. in Speisefetten, Fruchtgetränken, Trockenfrüchten usw. Antioxidationsmittel verzögern das Ranzigwerden von Speiseölen und fetthaltigen Speisen. Bekannte Antioxidationsmittel sind Ascorbinsäure (Vitamin C) und Vitamin E. Ascorbinsäure verbessert die Struktur von Brotteig. Leider wird dieser Zusatz beim Backen völlig zerstört. Sie ist die chemische Bezeichnung für Vitamin C. Dieses ist im Pflanzen- und Tierreich weit verbreitet und für den Menschen lebensnotwendig. Ascorbinsäure wird zu verschiedenen technologischen Zwecken in der Lebensmittelverarbeitung eingesetzt. Ohne Höchstmengenbeschränkungen für Lebensmittel ist Ascorbinsäure allgemein zugelassen. Weit verbreitet ist die Verwendung von Ascorbinsäure als Mehlbehandlungsmittel. Es fördert die Maschinentauglichkeit der Teige sowie die Krumen und Porenbildung. In den üblichen Verzehrsmengen gilt Ascorbinsäure als unbedenklich. Sie ist wasserlöslich und wird über den Harn ausgeschieden. Eine ständige Überdosierung von Ascorbinsäure kann zu Nieren- und Blasensteinen führen. Grund dafür ist das Abbauprodukt der Ascorbinsäure Oxalsäure.

2.8.7. Tartrazin E102

Der zitronengelbe Azofarbstoff Tartrazin ist eine gut wasserlösliche Substanz. Er bleibt farbecht auch in sauren Lebensmitteln, sowie bei Licht und hohen Temperaturen. Tartrazin könnte Asthma auslösen, aber solch eine Reaktion ist sehr selten. Tartrazin kann auch Urticaria, atopische Dermatitis oder Hyperkinesie bei Patienten zufällig auslösen. Ein hyperaktives Kind ist ständig in Bewegung und zappelt. Stimmungsschwankungen, Panikanfälle und Temperamentausbrüche sind häufig. Eine farbstofffreie Diät kann die Symptome der Hyperaktivität mildern. Die Substanzen, die Hyperaktivität auslösen können, sind:

- Tartrazin (der orange Farbstoff) und
- Benzoesäure (Konservierungsstoff).

2.8.8. Cochenille E120

Cochenille ist ein wasserlöslicher, roter Farbstoff. Er wurde alkoholischen Getränken (Campari), Süßwaren, Konfitüre, rot geädertem Käse mit Fruchtgeschmack und aromatisierten Frühstücksgetreideprodukten zugesetzt. Cochenille wird nur noch sehr eingeschränkt verwendet und durch andere Farbstoffe ersetzt. Cochenille ist der einzige zugelassene Lebensmittelfarbstoff tierischer Herkunft. Er wird von den Weibchen der Cochenille-Schildlaus abgesondert, die auf einer speziellen in Mexiko kultivierten Kaktus-Art lebt. Schon die Azteken haben das Cochenille-Sekret zum Färben von Textilien und Lebensmitteln genutzt.

2.9. Mykotoxine (Pilzgifte)

Über 300 verschiedene Mykotoxine sind bekannt. Mykotoxine sind toxische Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen, die während des Pilzwachstums auf Lebensmitteln gebildet werden. Zu den Mykotoxinen gehören u. a.:

- Aflatoxine¹²,
- Alternaria-Toxine¹³ und
- Patulin¹⁴.

Mykotoxine werden durch den Konsum von belasteten Lebensmitteln pflanzlicher oder tierischer Herkunft aufgenommen. Mykotoxine führen wegen ihres niedrigen Molekulargewichts zu keiner Antikörperbildung und damit nicht zu einer echten Immunabwehr. Ihre Wirkung kann, abhängig von der Toxinart, akut und chronisch toxisch sein. Mykotoxine können bei Menschen folgende Wirkungen haben:

- Krebsauslösend wirken, insbesondere die Aflatoxine auf Nüssen,
- das zentrale Nervensystem schädigen,
- das Immunsystem schädigen,
- das menschliche Erbgut schädigen,
- Organschäden verursachen und
- enzymatische Stoffwechselprozesse hemmen oder einleiten.

Um die Bildung der Mykotoxine zu unterbinden, sollen Sie:

- auf richtige Lagerung von Lebensmitteln achten und

¹² Aflatoxine sind natürlich vorkommende Mykotoxine, die von zwei Schimmelpilzarten (*Aspergillus flavus* und *Aspergillus parasiticus*) gebildet werden. Aflatoxine haben Krebs erzeugende Wirkung auf Menschen. Die Tumoren treten besonders häufig in Leber und Magen auf. „*Aspergillus flavus*“ ist in der Natur häufig und weit verbreitet. Man findet ihn meist auf Erdnüssen und Pistazien. Schimmelpilze befallen organische Substrate jeden Typs, wenn die Bedingungen ihr Wachstum begünstigen. Solche Wachstumsbegünstigenden Bedingungen sind z. B. hohe Temperatur und Feuchtigkeit. Man unterscheidet mindestens 20 verschiedene Aflatoxine, die in der Natur vorkommen, von denen Aflatoxin B₁ für das giftigste gehalten wird. Die tödliche Dosis von Aflatoxin B₁ beträgt bei Erwachsenen 1-10 mg/kg Körpergewicht.

¹³ Alternaria ist eine Pilzgattung (Schwärzepilze). Sie befällt Getreidearten, aber auch Gemüse und Früchte. Je nach Art geben die Pilze dabei als Stoffwechselprodukte verschiedene Toxine ab, die dann in den jeweiligen Lebensmitteln verbleiben.

¹⁴ Patulin kann vor allem in angefaultem Kernobst, also Äpfeln und Birnen, gebildet werden. Im Tierversuch Krebs erregend. Das Schimmelpilzgift Patulin kann in hohen Mengen genossen Übelkeit verursachen, zu Magenschleimhautentzündungen und zu Leberschäden führen.

- verschimmelte Lebensmittel vermeiden.

2.10. Nitrate

Nitrat kommt als natürlicher Bestandteil in allen Lebensmitteln vor. Der Nitratgehalt der Lebensmittel unterliegt großen Schwankungen. Lichtintensität und Belichtungsdauer, Temperatur, Bodenfeuchtigkeit und Standort sind dafür ausschlaggebend. Bei Gewächshauskulturen, mit Erntezeit in den lichtarmen Wintermonaten, werden besonders hohe Nitratgehalte festgestellt. Bei einigen Lebensmitteln tierischer Herkunft, wie Fleischprodukten, Käse und Fischprodukten, wird Nitrat bzw. Nitrit aus lebensmitteltechnischen Gründen absichtlich hinzugegeben, da Nitrat das Wachstum gefährlicher Bakterien verhindert.

Nitratgehalt in verschiedenen Gemüsearten (mg Nitrat pro kg Frischsubstanz)

	Minimum	Maximum
Grünkohl	10	3640
Weißkohl	10	3230
Spinat	20	2720
Chinakohl	20	2610
Feldsalat	180	2980
Kopfsalat	230	3290
Rettich	300	3770
Möhren	90	1100
Kohlrabi	360	2950
Schinken roh	21,6	1384
Rohwürste schnittfest	7	1042

Das mit der Nahrung und dem Trinkwasser aufgenommene Nitrat kann bakteriell zu Nitrit reduziert werden. Aus Nitrit können Nitrosamine entstehen, welche krebserregend wirken. Außerdem kann Nitrit mit dem Blutfarbstoff Hämoglobin reagieren, wobei das nicht mehr zum Sauerstofftransport fähige Methämoglobin entsteht. Da die Nitrosaminbildung durch hohe Temperaturen begünstigt wird, sollten mit Nitritpökelsalz hergestellte Fleisch- (Kasseler, Schinken, Speck) und Milchprodukte nicht gegrillt, gebraten oder gebacken werden.

2.11. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe stellen eine Substanzgruppe dar, in der etwa 250 verschiedene Verbindungen bekannt sind. Eine der wichtigsten Substanzen dieser Gruppe ist Benz(a)pyren. Dieses Benz(a)pyren wirkt im Tierversuch stark krebserzeugend. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe entstehen beim Hoherhitzen und der unvollständigen Verbrennung z. B. beim Grillen und Backen, aber auch beim Verbrennen von Benzin in Automotoren. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe befinden sich auch im Tabakrauch. Außerdem können sie beim Räuchern von Lebensmitteln entstehen. Im Lebensmittelbereich sind sämtliche Herstellungs- und Behandlungsvorgänge betroffen, bei denen Lebensmittel stark erhitzt werden, mit Verbrennungsgasen oder Rauch in Kontakt kommen. Dazu gehören das Backen von Brot, das Rösten von Kaffee und das Braten bzw. insbesondere das Grillen von Fleisch über dem offenen Feuer. Auch schwarzgeräucherte Produkte wie Schinken oder Fisch können höhere Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe Werte aufweisen. Kohlenhydratreiche Lebensmittel bilden beim Kochen und Backen

polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Die Konzentration dieser Substanzen nimmt mit der zunehmenden Temperatur enorm zu.

- Verzichten Sie bitte möglichst auf das Grillen über Holz- oder Zapfenfeuer.
- Wenn Sie Holzkohle benutzen wollen, lassen Sie bitte die Holzkohle vor dem Auflegen des Grillgutes gut durchglühen.
- Verwenden Sie bitte möglichst Vertikal-Grillgeräte.
- Verwenden Sie bitte Aluminiumschalen, damit das herabtropfende Fett nicht in die Glut tropfen kann.
- Verzehren Sie bitte immer weniger geräucherte Produkte.
- Beim Grillen verzichten Sie bitte auf das Fleisch mit hohem Fettgehalt. Stattdessen nehmen Sie mageres Fleisch.
- Tupfen Sie bitte Marinade ab, bevor Sie das Grillgut auf den Grill legen.

2.12. Psychischer Stress

Der Einfluss von Stress bezüglich der körpereigenen Abwehrkraft wurde sowohl für gesunde Personen als auch für unterschiedliche Patientengruppen belegt. Wiederholt zeigte sich, dass belastende Ereignisse wie z.B. Tod des Partners, Arbeitsplatzverlust, Probleme im familiären Umfeld oder auch Prüfungssituationen mit einer Veränderung unterschiedlicher zellulärer und hormonaler Abwehrfunktionen einher gehen.

Negative Gefühle wie Niedergeschlagenheit, Einsamkeit, Angst und Anspannung schwächen die körpereigene Abwehrkraft. Die Eröffnung der Diagnose einer Krebserkrankung stellt für die betroffene Person eine extreme psychische Belastung dar. Schlechte Diagnosen mobilisieren vielfältige Ängste und Sorgen. Sie lösen häufig Gefühle der Isolation, Hilfs- und Hoffnungslosigkeit aus. Auch die chirurgische, chemo- oder strahlentherapeutische Behandlung der Erkrankung ist - neben enormen

körperlichen Belastungen - mit einer starken psychischen Beanspruchung der betroffenen Person verbunden.

Stressmanagement kann nicht nur die Krankheitsbewältigung erleichtern, sondern er kann auch das Überleben verlängern. Stressmanagement dämpft die Empfindlichkeit für Stress und festigt die Abwehr. Psychisches Wohlbefinden übt einen fördernden Einfluss auf die körpereigene Abwehrkraft aus. Untersuchungen haben gezeigt, dass Menschen mit einer Krebserkrankung von entsprechenden psychischen Hilfsangeboten profitieren. Ihre seelische und körperliche Befindlichkeit, ihre Lebensqualität und ihre körpereigene Abwehrkraft stellen sich günstiger dar als die von Personen, die solche psychologischen Hilfsangebote nicht wahrnehmen. Eine einfühlsame Mitbetreuung des Patienten durch den Arzt, die Krankenschwester, den Seelsorger und gegebenenfalls durch den Psychotherapeuten kann sehr hilfreich sein. Der offene Austausch innerhalb der Familie über Sorgen und Probleme, die mit der Krankheit verbunden sind, vermindert die Angst. Das offene Gespräch über Ängste, Verzweiflung und Traurigkeit hilft die Situation besser bewältigen zu können. Es vermittelt Nähe, Wärme und gefühlsmäßige Unterstützung. Durch eine derartig verstärkte Zuwendung wird dem Betroffenen signalisiert, dass er nicht im Stich gelassen wird. Dieses beugt einem depressiven Rückzug und einer Isolierung vor.

2.13. Radioaktive Strahlen

Überschreitet die radioaktive Strahlung die zulässigen Normen, kommt es zu einem deutlichen Anstieg von Erkrankungen. Zu den kurzfristigen gesundheitlichen Störungen zählen u.a. Hautprobleme. Hinzu kommen Erkrankungen der Augen, des Verdauungstrakts sowie neurologische

Störungen. Zu den langfristigen gesundheitlichen Störungen zählt das vermehrte Aufkommen von Krebserkrankungen. Am häufigsten können Tumoren der Brust, Schilddrüse, Blase, Eierstöcke, Lunge, des Dickdarms und Magens auftreten. Das Risiko ist bei Frauen doppelt so hoch. Selbst eine geringe Strahlendosis kann Erbschäden zur Folge haben. Die Schädigung des Erbmaterials kann weitere Erkrankungen zur Folge haben. Mit den heute zur Verfügung stehenden wissenschaftlichen Instrumenten können die Zusammenhänge zwischen sehr niedrigen Strahlendosen und der Krebsentwicklung schwer erklärt werden. Dabei gilt, je stärker die Strahlung ist, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit an Krebs zu erkranken.

2.14. Rauchen

Über 10000 Einzelstoffe mit krebserregendem Potential wurden bis heute im Zigarettenrauch gefunden. Der Zigarettenrauch besteht aus dem so genannten Hauptstromrauch, der sich bei einer Temperatur von 950° C entwickelt, und dem Nebenstromrauch, der bei 350° C durch das Glimmen der Zigarette gebildet wird. Der Zigarettenrauch enthält in hoher Konzentration Kohlenmonoxid. Es wird schnell in den Blutstrom absorbiert und an den Blutfarbstoff (Hämoglobin) gebunden. Seine Ausscheidung erfolgt durch die Ausatemungsluft. Der Rauch enthält weitere Substanzklassen wie z. B. Thiocyanate. Auch sie kommen in hoher Konzentration in der Gasphase des Zigarettenrauches vor. Die Entgiftungsmechanismen finden in der Leber statt. Das Nikotin des Tabaks wird für die akuten Wirkungen des Zigarettenrauchs verantwortlich gemacht. Über den Blutstrom erreicht es das Gehirn in 7 Sekunden. Der Abbau findet in der Leber statt, wobei es in 20-30 Minuten (Halbwertszeit) zur Hälfte abgebaut wird.

Der passiv eingeatmete Rauch besteht hauptsächlich aus dem Nebenstromrauch. Seine Stoffe gelangen in die Lunge und gefährden dabei die Schleimhäute der Atemwege. Das Rauchen ist nicht nur verantwortlich für die Entwicklung von Lungenkrebs, sondern auch für die Entwicklung anderer Tumoren im Bereich von Bauchspeicheldrüse, Brust, Gebärmutterhals, Harnblase, Kehlkopf, Luftröhre, Mundhöhle, Speiseröhre und Magen. In Vergleich zu Nichtrauchern zeigen Raucher eine dosisabhängige Zunahme der Todesfälle für Tumoren im Bereich Lunge, Bauchspeicheldrüse, Kopf-Hals und Niere. Außerdem ist das Risiko der Raucher doppelt so hoch, an Tumoren der Blase und Leukämie zu erkranken. Das Risiko an Myeloma zu erkranken ist bei Rauchern um das dreifache höher als bei Nichtrauchern. Passivrauchen ist für eine kleine aber wichtige Zunahme des Lungenkrebses bei gesunden Nichtrauchern verantwortlich. Für alle Krebsformen besteht eine Dosis-Wirkungs-Beziehung. Das Krebsrisiko hängt mit der Intensität und Dauer des Konsums zusammen. Es erhöht sich mit der ansteigenden Zahl der täglich gerauchten Zigaretten, der Dauer der Rauchjahre, dem Ausmaß der Inhalation und dem frühen Beginn des Rauchens. Wissenschaftliche Studien zeigen eine Verkürzung der Lebensdauer von Rauchern um 5,5 Minuten pro gerauchte Zigarette. Bereits 5 Jahre nach der Aufgabe des Rauchens sinkt die Gefahr an Tumoren der Speiseröhre zu erkranken um 50%. Weiterhin verursacht Rauchen eine Reduktion der Konzentration von Vitamin C. Durch den fehlenden Schutz dieses Vitamins können u.a. in wässrigem Milieu unkontrollierte Oxidationsprozesse ablaufen. Aus diesem Grund können z. B. die Karotinoide vermehrt oxidiert werden. Hierbei entsteht eine sehr giftige Substanzklasse (oxidierte Karotinoide), die die Krebsentstehung begünstigt.

Die Aufgabe des Rauchens hat viele positive Effekte im Rahmen einer Tumorbehandlung. Es verringert Komplikationen und die Entstehung neuer

Erkrankungen. Wird das Rauchen trotz Tumordiagnose nicht eingestellt, so nimmt die Gefahr der Entstehung sekundärer bösartigen Erkrankungen zu. Außerdem wird die Wiederkehr des Tumors provoziert. Der Verzicht auf Zigaretten während der Tumorbehandlung hat folgende Vorteile:

- Chirurgische Therapie. Durch Abgewöhnung des Rauchens wird die Nikotinzufuhr unterbrochen. Die Stimulierung des Nervensystems durch Nikotin findet nicht mehr statt. Es kommt zu einer Zunahme des Herzschlags, Blutdrucks und der Thrombozytenaggregation (Aneinanderlagern von Blutplättchen ohne Funktions- und Strukturänderung). Weiterhin verbessert sich die Kapazität des Blutes zum Sauerstofftransport. Somit verringern sich die Gefahren der Thrombose-Entwicklung, Lungenembolie und der gestörten Wundheilung. Es ist dringend zu empfehlen zwei Monate vor einer geplanten Operation das Rauchen einzustellen.
- Chemotherapie. Rauchen verstärkt die negativen Wirkungen des Tumors bzw. der Therapie auf das Immunsystem. Es empfiehlt sich während der Chemotherapie auf das passive und aktive Rauchen zu verzichten.
- Radiotherapie. Wissenschaftliche Studien zeigen eine geringere Ansprech- und schlechtere Überlebensrate bei Patienten mit Tumoren im Bereich des Kopf-Halses, sofern diese während der Strahlentherapie das Rauchen nicht einstellen. Außerdem sind eine Reihe von Nebeneffekten u.a. Entzündungen im Bereich der Mundschleimhaut, Verlust des Geschmacksinns und eine abnorme Mundtrockenheit zu erwarten. Das Resultat und die Nebeneffekte der Strahlentherapie auf die Tumoren des Atmungsorgans können durch Abgewöhnung des Rauchens auf unterschiedliche Wege positiv beeinflusst werden.

Der Verzicht auf die Zigarette ist ein Muss für die Krebspatienten und Gesunden. Wir können durch Verzicht auf das Rauchen unser individuelles

Risiko an Krebs zu erkranken reduzieren. Folgendermaßen kann sich der Verzicht auf das Rauchen auswirken:

- 20 min nach der letzten Zigarette normalisiert sich die Temperatur von Händen und Füßen.
- 8 Stunden nach dem Rauchstopp hat sich das Kohlenmonoxid im Blut verflüchtigt und dem Sauerstoff Platz gemacht.
- 1 Tag nach dem Rauchstopp verringert sich das Herzinfarkttrisiko.
- 2 Wochen bis 3 Monate nach dem Rauchstopp verbessert sich die Durchblutung des Körpers, die Lungenkapazität erhöht sich um bis zu 30%.
- 1 Jahr nach dem Rauchstopp ist das Risiko von Herz- und Kreislauf-erkrankungen nur noch halb so groß wie bei Rauchern.
- 5 Jahre nach dem Rauchstopp sinkt das Schlaganfallrisiko auf das eines Nichtraucherers
- 10 Jahre nach dem Rauchstopp hat sich die Rate der Lungenkrebs-Todesfälle gegenüber Weiterr Rauchern halbiert. Das Risiko von Krebs-erkrankungen in Mund, Halsbereich, Speiseröhre, Blase, Niere und Bauchspeicheldrüse verringert sich.
- 15 Jahre nach dem Rauchstopp entspricht das Herz- und Kreislauftrisiko dem Risiko eines Nichtraucherers.

Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen einen guten Schutz der Polyphenole aus Traubenkernen gegen Tabakextrakte. Bei diesen Untersuchungen war der schützende Effekt von Polyphenolen höher als der einer isolierten Verabreichung von Vitamine E und C oder einer Kombination von Vitamine E und C (siehe den Abschnitt sekundärer Pflanzenstoffe).

2.15. Salz

Speisesalz besteht aus Natrium und Chlor, die mengenmäßig die wichtigsten Mineralstoffe in der menschlichen Ernährung sind. Sie spielen eine lebenswichtige Rolle für den Wasserhaushalt, das Nervensystem, die Verdauung und den Knochenbau. Der Körper eines Erwachsenen enthält etwa 150 bis 300 Gramm Salz. Normalerweise reichen täglich 3-5 Gramm Kochsalz zur Bedarfsdeckung aus. In ganz seltenen Fällen z.B. bei extremen sportlichen Leistungen, hohem Fieber, lang andauernden Durchfällen oder häufigem Erbrechen liegt der Bedarf höchstens bei 16-20 Gramm Salz. Übermäßiger Salzkonsum kann zur Entwicklung von Bluthochdruck beitragen. Ein ständig hoher Salzverbrauch bei fehlendem Bedarf steigert die Wassermenge im Körper und damit das Gewicht und kann zu einer Schädigung der Nierenfunktion führen.

Salz überdeckt den charakteristischen Eigengeschmack der Lebensmittel. Es ist bereits in einer Reihe von Lebensmitteln wie Brot, Wurst, Käse, Fertiggewürzen enthalten, so dass insgesamt die Salzzufuhr für eine gesunde Ernährung meist zu hoch ist. Es gibt einen möglichen Zusammenhang zwischen hohem Salzkonsum und der Entstehung von Magenkrebs. Salz verursacht Schäden in der Schutzschicht des Magens. Dadurch können vermehrte DNA-Synthesen und erhöhte Zellproliferation¹⁵ in Gang gesetzt werden. Außerdem können krebserregende Substanzen direkt in die geschädigten Zellen eintreten. Salz erfüllt im Körper lebenswichtige Aufgaben:

- Erhaltung der Gewebespannung
- Regelung des Wasserhaushalts
- Bildung des Magensaftes

¹⁵ Zellproliferation bedeutet eine erhöhte Vermehrungsrate der Zellen im Vergleich zu einer geringeren Verlustrate.

Hoher Salzkonsum:

- verursacht vermehrte Kalziumausscheidung
- beschleunigt die Entstehung von Osteoporose¹⁶
- provoziert Asthmaanfälle.

2.16. Sonnenstrahlen

Sonnenstrahlen geben uns Licht und Wärme. Für die Bildung von Vitamin D sind sie unabdingbar. Wissenschaftliche Studien deuten auf einen schützenden Effekt der Sonnenstrahlen gegen Krebsentwicklung hin. Dieser schützende Effekt gilt insbesondere für die Tumoren des Kolons, Eierstöcke, Brust und Prostata. Andererseits wirken Sonnenstrahlen im Übermaß schädlich. Übermäßige Sonnenstrahlen begünstigt u.a. die Entwicklung von Hauttumoren.

Das Spektrum der ultravioletten Strahlen wird in drei Komponenten unterteilt:

- **UVC** ist in der Bandbreite von 265-280 nm zu finden. Es ist giftig für die lebenden Organismen. In der Regel kann es jedoch die Erde nicht erreichen.
- **UVB** ist in der Bandbreite von 280-320 nm zu finden. Im Gegenteil zu UVC können die UVB-Strahlen wegen der abnehmenden Ozonschicht die Erdoberfläche erreichen. UVB-Strahlen werden für die Entwicklung von Krebs verantwortlich gemacht. Sie können u.a. Schäden an der Erbsubstanz, eine Abnahme der immunologischen Funktionen und wahrscheinlich eine Veränderung der hormonellen Wirkweise hervorrufen.

¹⁶ Osteoporose ist ein übermäßiger Abbau der Knochensubstanz und Knochenstruktur. Dadurch steigt die Gefahr der Knochenbrüche.

➤ **UVA** ist in der Bandbreite von 320-400 nm zu finden. Diese Strahlen können Krebs verursachen. Weiterhin können sie die körpereigene Abwehrkraft unterdrücken, eine Veränderung des Hormonhaushalts hervorrufen, sowie negative Effekte auf Sehkraft und Hautalterung haben.

2.17. Übergewicht

Übergewicht erhöht das Risiko an eine Vielzahl von Tumoren zu erkranken. So besteht ein großer Zusammenhang zwischen der Entstehung von Tumoren des Endometriums (Schleimhaut des Gebärmutterkörpers), Brust und Niere und dem Übergewicht. Vor allem zeigen hormonabhängige Tumore sowohl bei Frauen als auch bei Männern eine deutliche Abhängigkeit nicht nur von der Körperfettmasse, sondern auch von der Körperfettverteilung. Weiterhin erhöht das Übergewicht die Gefahr an Dickdarmkrebs zu erkranken. Die Anhäufung von Fett im abdominellen Bereich scheint die Ursache für eine Insulinresistenz, Hyperinsulinämie, Glukoseintoleranz, nicht-insulinabhängigen Diabetes mellitus, Hypertonie und Lipoproteinämie zu sein. Tierexperimentelle Untersuchungen ergaben, dass eine Gewichtsabnahme durch Verringerung der Kalorienaufnahme oder durch andere Faktoren (u.a. Bewegung und vermehrten Ballaststoffverbrauch) das Vorkommen, beispielsweise von Brustkrebs merklich reduziert. Dass Fettkonsum eine Brustkrebsentstehung begünstigt, ist auf komplexe Interaktionen zwischen der Energieaufnahme und Energiespeicherung zurückzuführen. Die durch Übergewicht bedingten Gesundheitsstörungen und Folgekrankheiten können durch eine Gewichtsreduktion signifikant gebessert oder ganz beseitigt werden.

In einer amerikanischen Studie stellte man bei Frauen mit extremem Übergewicht ein um 1,53fach erhöhtes Brustkrebsrisiko fest. Dieses Risiko ist

jedoch altersabhängig. Nur bei Frauen mit einem Alter über 55 Jahre ist der BMI¹⁷ ein Indikator für Brustkrebs. Die Gründe für einen Zusammenhang von extremem Übergewicht und einer Brustkrebsentwicklung sind nur teilweise bekannt. Seit geraumer Zeit weiß man, dass es einen Zusammenhang zwischen dem weiblichen Hormon Östrogen und Brustkrebs gibt. Dieses weibliche Hormon wird u.a. im Fettgewebe gebildet.

Neueste Erkenntnisse weisen darauf hin, dass ehemalige Sportlerinnen wesentlich seltener Brustkrebs und bösartige Tumoren der reproduktiven Organe im Vergleich zu Nichtsportlerinnen entwickeln. Dieses lässt sich am einfachsten damit erklären, dass die Sportlerinnen, die in jedem Lebensalter schlanker als die Nichtsportlerinnen waren, einen niedrigeren Östrogenspiegel und einen höheren Anteil an schwach-wirksamen Östrogen hatten. Tierexperimentelle Untersuchungen zeigten, dass eine Gewichtsabnahme durch Verringerung der Kalorienaufnahme oder durch andere Faktoren (u. a. Bewegung, vermehrten Ballaststoffverbrauch) das Vorkommen beispielsweise von Brustkrebs merklich reduziert. Eine Gewichtsreduzierung soll nicht auf einer auf dem Markt vorhandenen Diät basieren. Sie soll vielmehr durch eine Reduktion der Energieaufnahme und Erhöhung des Energieverbrauchs durch vermehrte Bewegung erreicht werden, da das Übergewicht in der Regel durch falsches bzw. gestörtes Essverhalten verursacht wird.

¹⁷ BMI (Body-Mass-Index) stellt das beste Maß für die Erfassung der Körperfettmasse dar. Einteilung des BMI in verschiedenen Klassen:

Untergewicht	BMI < 20
Normalgewicht	20 < BMI < 24,9
Übergewicht	25 < BMI < 29,9
Fettsucht	BMI > 30-39,9
Extreme Fettsucht	BMI > 40.

BMI = Körpergewicht (kg) / Körperlänge in Quadrat (m²)

Beispiel: Berechnung von BMI eines 60 kg schweren und 165 cm großen Menschen

BMI = 60 kg / 1,65 m x 1,65 m → BMI = 60 kg / 2,72 m² → BMI = 24,2 kg/m²

Mit dem Übergewicht häufig assoziierte Krankheiten

<p>1. Herz-Kreislauf</p> <p>Hypertonie</p> <p>Koronare Herzkrankheit</p> <p>Linksventrikuläre Hypertrophie</p> <p>Herzinsuffizienz</p> <p>Venöse Insuffizienz</p>	<p>2. Metabolische und hormonelle Funktion</p> <p>Typ-II-Diabetes mellitus</p> <p>Dyslipidämien</p> <p>Hyperurikämie</p>
<p>3. Gerinnung</p> <p>Hyperfibrinogenämie</p> <p>Erhöhter Plasminogen-Aktivator-Inhibitor</p>	<p>4. Respiratorisches System</p> <p>Schlafapnoe</p> <p>Pickwick-Syndrom</p>
<p>5. Hepatobiliäres System</p> <p>Cholezystolithiasis</p> <p>Fettleber</p>	<p>6. Haut</p> <p>Intertrigo</p> <p>Hirsutismus, Striae</p>
<p>7. Bewegungsapparat</p> <p>Koxathrose</p> <p>Gonarthrose</p> <p>Fersensporn</p> <p>Sprunggelenke</p>	<p>8. Neoplasien</p> <p>erhöhtes Risiko für Endometrium, Mamma-, Zervix-, Prostata- und Gallenblasenkarzinom</p>
<p>9. Sexualfunktion</p> <p>reduzierte Fertilität</p> <p>Komplikationen bei Geburt</p>	<p>10. Psychosoziale Probleme</p> <p>vermindertes Selbstbewusstsein</p> <p>soziale Isolation, Diskriminierung</p> <p>Partnerprobleme</p> <p>Berufsprobleme</p>
<p>11. Verschiedenes</p> <p>erhöhtes Operationsrisiko</p> <p>erschwerte Untersuchungsbedingungen</p> <p>reduzierte Beweglichkeit und Ausdauer</p>	

Übergewicht und Fettsucht stehen häufig als Ursache hinter den Risikofaktoren für Diabetes mellitus und Bluthochdruck. Übergewichtige leiden häufig an Belastungsdyspnoe, Gelenkbeschwerden und einer psychologischen Beeinträchtigung ihres Selbstwertgefühls. Übergewicht kann

auch mit anderen Erkrankungen wie der Entstehung von Krebs, Gicht, Gallensteinerkrankungen, Herzinsuffizienz, Venenleiden und degenerativen Gelenkerkrankungen in Verbindung gebracht werden. Eine Verkürzung der Lebenserwartung ist die Folge. Die diagnostischen Möglichkeiten des Arztes sind bei erheblich vermehrter Fettmasse eingeschränkt.

2.18. Umweltverschmutzung

Umweltfaktoren sind für Krebsentstehung und Entwicklung entscheidend, da es sich primär um einen zellulären Prozess mit Veränderung der Erbsubstanz handelt. Die Mehrzahl der Krebserkrankungen können durch die Wirkung chemischer Substanzen aus unserer Umwelt ausgelöst werden. Die Krebsentstehung wird begünstigt durch die gleichzeitige Wirkung verschiedener chemischer Substanzen, wenn die entsprechenden Schutzmechanismen des Körpers fehlen bzw. unzureichend funktionieren. Zum Teil potenzieren sich die Wirkungen mehrerer Chemikalien und machen diese dann zu gefährlichen Krebsgiften.

3. Ursachen ernährungsabhängiger Tumorerkrankungen

Jeder Mensch hat durch seine "genetische Ausstattung" eine unterschiedliche Anfälligkeit, Tumorleiden zu entwickeln. Daraus erklärt sich, warum manche Menschen, die einen offensichtlich ungesunden Lebensstil haben, ein sehr hohes Lebensalter erreichen und andere, die immer auf eine gesundheitsbewusste Lebensführung achten, dann doch ernsthaft erkranken. Dies ist jedoch nur die häufig zitierte Ausnahme der Regel und soll nicht dazu verleiten, angesichts der nun einmal begrenzten Möglichkeiten der persönlichen Einflussnahme zu resignieren. Aus unseren Ernährungs- und Lebensgewohnheiten resultieren wichtige Risikofaktoren wie z.B. Übergewicht, reduzierte körperliche Aktivität, Alkoholkonsum und Rauchgewohnheit, die isoliert betrachtet keine bedeutende Rolle in der Entstehung von Krebserkrankungen spielen. Kombiniert man jedoch die einzelnen Faktoren, nimmt das Risiko deutlich zu, an einem bösartigen Tumor zu erkranken. Die entscheidende Frage in der Prävention ergibt sich aus der Tatsache, dass all diese Faktoren von jedem Einzelnen selbst beeinflusst werden können.

Von 1900 bis heute stieg der Verbrauch an tierischen und pflanzlichen Fetten um 40%. Außerdem werden 60% weniger Kartoffeln und 50% weniger Mehl verzehrt. Im Parallel dazu stieg die Zahl der Krebserkrankungen von Brust, Dickdarm und Prostata stetig an. Andererseits sank die Zahl der Krebserkrankung von Magen erheblich. Dies beruht auf der Einführung des Kühlschranks, der das Pökeln und Räuchern als Konservierungsart weitgehend verdrängt hat. Weltweit sind im Jahre 1996 über 10 Millionen neue Krebsfälle registriert worden und 7 Millionen Menschen an Krebs gestorben. Während die

häufigste Krebserkrankung bei Frauen der Brustkrebs ist, steht bei Männern Lungenkrebs an erster Stelle.

3.1. Tumoren der Bauchspeicheldrüse

Die Bauchspeicheldrüse hat im Verdauungsorgan eine wichtige Funktion. Einerseits setzt sie die Hormone Insulin und Glukagon im Blut frei. Andererseits ist sie durch die Freisetzung von Verdauungssäften im Dünndarm an der Verdauung von Eiweiß, Fett und Kohlenhydraten beteiligt. Sie liegt im oberen Bereich der Bauchhöhle, oberhalb des Zwölffingerdarms und hinter dem Magen. Da die Bauchspeicheldrüse eine wichtige Funktion im Verdauungsprozess hat, spielt die Ernährung eine wichtige Rolle bei der Entstehung dieser Tumoren. Sie kann unterschiedlicher Natur sein. Einerseits kann eine energiereiche Ernährung das Risiko erhöhen, an Tumoren der Bauchspeicheldrüse zu erkranken. Nicht nur Ernährung begünstigt die Entstehung von Tumoren der Bauchspeicheldrüse, sondern auch der Zigarettenkonsum. Die Tumoren der Bauchspeicheldrüse haben unter den Tumoren des Verdauungstraktes die schlechteste Prognose. Die 5-Jahres-Überlebenszeit für alle Stadien liegt bei 1%. Nach der operativen Entfernung des Tumors kann die durchschnittliche Überlebenszeit und Überlebensrate mit der Durchführung einer Chemo-/Strahlentherapie verbessert werden. Leitsymptome von Tumoren der Bauchspeicheldrüse sind u. a. Gewichts- und Appetitverlust. Da Patienten in gutem Allgemeinzustand und geringem Gewichtsverlust am ehesten von einer chemotherapeutischen Behandlung profitieren, soll die Gewichtserhaltung, sofern kein Übergewicht besteht, im Vordergrund stehen.

Im Laufe der letzten 60 Jahre hat die Anzahl der Tumoren der Bauchspeicheldrüse kontinuierlich zugenommen. Im Jahre 1996 erkrankten

weltweit etwa 200.000 Menschen an Tumoren der Bauchspeicheldrüse. Auffällig sind geographische Unterschiede beim Vorkommen dieser Tumoren. Während das Krankheitsaufkommen dieser Tumoren in Asien und Afrika niedrig ausfällt, ist es in Europa und Nordamerika deutlich höher. Diese Tumore zeigen im Frühstadium keine Symptome. Aus diesem Grund werden sie erst im fortgeschrittenen Stadium diagnostiziert.

Da sowohl Gallengang als auch der Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse dicht zusammenlaufen und gemeinsam in den Zwölffingerdarm münden, verursacht eine wachsende Geschwulst der Bauchspeicheldrüse häufig eine Abflussbehinderung der Galle oder des Bauchspeichels. Eine Abflussbehinderung der Galle kann bis zur Gelbsucht führen. Eine Gelbverfärbung der Haut, angekündigt von einer gelblichen Verfärbung des weißen Anteils der Augen, ist aber bereits Ausdruck eines nahezu kompletten Verschlusses des Gallenganges. Häufig gehen diesem Zustand jedoch Vorzeichen voraus. Dies ist ein plötzlich heller, gräulicher Stuhlgang, meist zusammen mit einer Dunkelfärbung des Urins. Sollte es zu der gerade beschriebenen Hellfärbung des Stuhlganges bzw. Dunkelfärbung des Urins kommen, muss eine genaue Abklärung der Ursache erfolgen. Mögliche andere Ursache ist eine Verstopfung des Gallenganges durch Gallensteine. Doch führt eine Abflussbehinderung des Bauchspeichels meist zu Durchfällen. Dadurch gelangt nicht mehr genug Bauchspeichel in den Darm, die Nahrung, vor allem Fett, wird nicht richtig verdaut und kann vom Körper nicht ins Blut aufgenommen werden. Dies führt dann zu meist fettigen Durchfällen oder zumindest zu weichem, breiigem Stuhl in größerer Menge. Folge dieser Verdauungsstörung ist immer auch ein deutlicher Gewichtsverlust in kurzer Zeit.

Alkoholaufnahme. Regelmäßiger Alkoholkonsum kann die Entwicklung von Tumoren der Bauchspeicheldrüse begünstigen. So ist das Risiko an Tumoren der Bauchspeicheldrüse zu erkranken um ein circa 5-faches erhöht.

Energieaufnahme. Die Gefahr an Tumoren der Bauchspeicheldrüse zu erkranken nimmt mit der zunehmenden Energieaufnahme zu. In Tierversuchen konnte durch die Reduktion der Energieaufnahme eine Abnahme im Tumorvorkommen festgestellt werden.

Fleisch. Ein hoher Fleischkonsum kann die Entstehung von Tumoren der Bauchspeicheldrüse begünstigen. Dabei kommt eine entscheidene Rolle der Zubereitungs- und Behandlungsart zu. Die Gefahr ist bei geräucherten und gepökelten Produkten am größten.

Kohlenhydrate. Übermäßiger Kohlenhydratkonsum in Form vom Zucker kann die Entstehung von Tumoren der Bauchspeicheldrüse begünstigen. Im Gegensatz zu einfachen Kohlenhydraten spielen die komplexen Kohlenhydrate wie Stärke und Ballaststoffe bei diesem Prozess keine Rolle.

Durch Beachtung folgender Punkte reduzieren Sie das Risiko, an Tumoren der Bauchspeicheldrüse zu erkranken:

- Reduzieren Sie Ihre Energieaufnahme!
- Reduzieren Sie Fleischverzehr, insbesondere geräucherte Produkte!
- Reduzieren Sie Zuckerkonsum!
- Verzehren Sie mehr Obst und Gemüse!
- Reduzieren Sie Alkoholkonsum!
- Verzichten Sie auf Rauchen!

3.2. Tumoren des Blutes (Leukämie)

Leukämie ist die Bezeichnung für eine Krebserkrankung der Blutbildenden Organe. Dabei entsteht eine funktionslose Vorstufe einer weißen Blutzelle, deren Vermehrung vom Körper nicht kontrolliert werden kann. Die Anzahl der weißen Blutzellen kann stark ansteigen, so dass das Blutbild weiß erscheint. Die große Anzahl funktionsloser Vorstufen weißer Blutzellen im Knochenmark, im Blut und eventuell in anderen Organen kann in zunehmendem Maße die notwendigen Funktionen des Knochenmarkes, des Blutes, aber auch anderer Organe stören. Bei Leukämien unterscheidet man u.a. zwischen „akuter myeloischer Leukämie (AML)“, „akuter lymphatischer Leukämie (ALL)“ und der „chronischen myeloischen Leukämie (CML)“. In den industrialisierten Ländern steht die akute lymphoblastische Leukämie mit zwanzig Prozent an erster Stelle der kindlichen Krebserkrankungen. Im Regelfall macht sich die bösartige Wucherung der weißen Blutzellen (Lymphozyten) im Alter zwischen zwei und vier Jahren bemerkbar. Über mögliche Ursachen wird viel spekuliert. Tatsächlich konnte ein auslösender Effekt nur für ionisierende Strahlung bewiesen werden. Weitere bekannte Auslöser sind Zytostatika sowie verschiedene Chemikalien wie z. B. Benzol. Jährlich erkranken circa 8900 Menschen in Deutschland an Leukämien. Leukämien treten bei Männern doppelt so häufig wie bei Frauen auf.

Obwohl Leukämie nicht familiär gehäuft vorkommt, wird seit einiger Zeit vermutet, dass das Erbmaterial (Chromosomen) von Vorläuferzellen der weißen Blutzellen bereits im Mutterleib Schaden nimmt. Allerdings scheint ein auslösender Faktor nötig, damit es später zu einer Erkrankung kommen kann. Die in letzter Zeit durchgeführten Studien zeigen, dass sich eine für die akute lymphoblastische Leukämie kritische Schädigung des Erbmaterials

(Chromosomen) oft bereits vor der Geburt ereignet. Die Schäden an Erbsubstanz im Mutterleib können verursacht werden u. a. durch:

- Stoffwechselprodukte von Alkohol,
- Zigarettenrauch (passiv oder aktiv),
- Falsche Ernährung (wenig Gemüse und Obst),
- Stress und
- Umweltgifte.

Weitere Studien zeigen einen positiven Effekt von Muttermilch in der Hemmung der Entwicklung von AML und ALL. So konnte gezeigt werden, dass das Stillen über einen Zeitraum von 6 Monaten die Gefahr an Leukämie (AML und ALL) zu erkranken reduziert. Diese Risikoabnahme gilt insbesondere für einige Subtypen von AML und der frühen pre-B-Zell ALL. Biologische Mechanismen für die schützende Wirkung des Stillens sind:

- der Antiinfektiöser Effekt,
- der das Immunsystem stimulierender Effekt und
- der das Immunsystem modulierender Effekt der Muttermilch.

3.3. Tumoren der Brust

Die weibliche Brust besteht aus einem Drüsensystem, in dem die Muttermilch gebildet und zur Brustwarze weitergeleitet wird. Das Drüsensystem ist in Fett- und Bindegewebe eingebettet und aus so genannten Drüsenläppchen aufgebaut. Der zwischen Drüsen- und Bindegewebe befindliche Fettanteil der Brust ist unterschiedlich. Der Anteil und die Verteilung des Fettgewebes bestimmt die Größe und Form der Brust. Die weibliche Brust unterliegt hormonellen Veränderungen. Beispielsweise kommt es während der Menstruation zu einer vermehrten Durchblutung der Brüste und zu Flüssigkeitseinlagerungen, die nach ein paar Tagen von selber wieder

verschwinden. Brustkrebs ist die häufigste bösartige Tumorerkrankung der westlichen Welt. Vor allem ab dem 35. Lebensjahr steigt die Zahl der betroffenen Frauen stark an. Mehr als drei Viertel aller tastbaren Knoten oder Brusttumoren sind kein Krebs, sondern gutartig. Bei vielen, von den Frauen selbst ertasteten "Knoten" liegt gar keine Neubildung (Geschwulst) vor, sondern nur eine Mastopathie¹⁸ oder flüssigkeitsgefüllte Zyste¹⁹. Gutartige, echte Geschwülste gehen häufig vom Bindegewebe oder selten vom Fettgewebe aus.

Brustkrebs ist die am häufigsten vorkommende Krebserkrankung bei Frauen. Neben der Vererbung spezifischer Gene spielen Risikofaktoren wie die lebenslange Östrogenexposition eine Rolle. Östrogenexposition wird unter anderem durch frühe Menarche, höheres Alter bei der ersten Schwangerschaft, späte Menopause und körperliche Aktivität beeinflusst. Selten kommt Brustkrebs auch bei Männern vor. Die Entstehung des Brustkrebses kann durch folgende Faktoren beeinflusst werden:

- Negative Einflussfaktoren:
 - Alkoholkonsum,
 - hoher Fettkonsum,
 - hoher Zuckerkonsum,
 - körperliche Inaktivität,
 - genetische Disposition,
 - Negativer Stress,
 - Übergewicht,
 - Übermäßige Energieaufnahme,

¹⁸ Mastopathie ist eine ganze Gruppe von Veränderungen, denen eines gemeinsam ist, die Vermehrung von Bindegewebe in der Brust.

¹⁹ Zysten sind sackartig erweiterte Drüsenläppchen der Brust, die mit Flüssigkeit gefüllt sind. Zysten können sehr selten bösartig werden.

- Umweltgifte und
- Zigarettenkonsum.
- Positive Einflussfaktoren:
 - hoher Konsum komplexer pflanzlicher Produkte (Gemüse, Getreide, Hülsenfrüchte und Obst),
 - hoher Konsum von Sojaprodukten,
 - hoher Konsum von Kohlgemüse,
 - Körperliche Aktivität und
 - Entspannungstraining.

In verschiedenen tierexperimentellen Studien verursachten krebserregende Chemikalien Brustkrebs. Inwiefern diese Substanzen Krebs auch beim Menschen verursachen, ist noch nicht eindeutig geklärt. Fest steht allerdings, dass viele krebserregende Chemikalien die Tendenz besitzen, im Fettgewebe der Brust gespeichert zu werden. Dadurch erreichen sie das Brustgewebe und können dort ihre negative Wirkung entfalten. Dies könnte der Grund für die Entstehung von Brustkrebs sein, sowohl bei aktiven als auch bei passiven Raucherinnen sein.

Alkohol. Regelmäßiger Alkoholkonsum kann die Entwicklung von Tumoren der Brust begünstigen. Die Mehrzahl der kürzlich durchgeführten Studien (vier von fünf) zeigt einen deutlichen Zusammenhang zwischen Alkoholaufnahme und Brustkrebsentstehung. Es existiert eine lineare Beziehung zwischen dem Alkoholkonsum von Bevölkerungsgruppen und der dortigen Häufigkeit von Brustkrebs. Im Tierexperiment führte eine chronische Alkoholfütterung zum raschen Auftreten von Tumoren der Brust. Außerdem war das Tumolvolumen vergrößert.

Fett. Hoher Fettkonsum begünstigt die Entwicklung von Brustkrebs. Der Grund liegt an den komplexen Interaktionen zwischen der Energieaufnahme und Energiespeicherung. Modifikationen der Nahrungsmittelzusammensetzung sowie eine Reduktion der Kalorienaufnahme führen zu einer Reduktion bzw. verzögerten Entstehung von Brustkrebs. Das Risiko, nach den Wechseljahren an Brustkrebs zu erkranken, ist umso wahrscheinlicher, je höher der Körperfettgehalt ist bzw. je mehr eine Person wiegt.

Hormone. Das Risiko, an Brustkrebs zu erkranken, ist besonders hoch bei frühem Auftreten der Menstruation, Kinderlosigkeit, hohem Alter bei der ersten Geburt und spät eintretenden Wechseljahren. Ein weiterer Risikofaktor stellen hormonelle Empfängnisverhütungsmittel dar. So konnte bei Frauen, die hormonelle Empfängnisverhütungsmittel anwenden oder angewandt haben, eine geringfügige Zunahme (um 7%) des Brustkrebsrisikos festgestellt werden.

Hormonersatztherapie. Eine Hormonersatztherapie, die nur aus Östrogen²⁰ besteht, wird Frauen verabreicht, deren Gebärmutter und Eierstöcke entfernt wurden. Frauen, die noch über beide Organe verfügen, erhalten bei Bedarf eine Hormonersatztherapie aus Östrogen und Progesteron²¹. Das Progesteron drosselt den Wachstumsfördernden Einfluss des Östrogens auf die Gebärmutterschleimhaut und senkt dadurch das Risiko, dass dort Krebs

²⁰ Östrogene sind die wichtigsten weiblichen Geschlechtshormone. Sie werden hauptsächlich in den Eierstöcken in Follikel und Gelbkörper, zu einem geringeren Teil auch in den Nebennierenrinden produziert. Während der Schwangerschaft werden die Östrogene auch in der Plazenta gebildet. Auch Männer produzieren im Hoden kleine Mengen an Östrogenen. Zusätzlich wird ein gewisser Teil des Testosterons im Fettgewebe durch ein Enzym in Östrogene umgewandelt.

²¹ Progesteron ist ein weibliches Geschlechtshormon, das in der zweiten Phase des Menstruationszyklus und, in wesentlich höheren Mengen, während der Schwangerschaft von der Plazenta gebildet wird. Geringe Progesteronmengen werden bei Frauen und Männern auch von der Nebennierenrinde synthetisiert.

entsteht. Die Kombination führt allerdings, anders als das Östrogen allein, schnell zu einem erhöhten Risiko für Brustkrebs. Man geht davon aus, dass in der Bundesrepublik Deutschland etwa 5000 Krebserkrankungen pro Jahr auf die Einnahme von Östrogenhaltigen Arzneimitteln zur Hormonersatztherapie zurückzuführen sind. Für diese Entwicklung ist die Dauer der Hormontherapie entscheidend. Das Östrogen führt offensichtlich erst mit der Zeit zu einem erhöhten Brustkrebsrisiko. In den ersten fünfzehn Jahren ist das Risiko nicht erhöht. Das Risiko steigt aber vom sechzehnten Jahr der Einnahme an und ist vom zwanzigsten Jahr an um rund vierzig Prozent erhöht.

Insulin. Das Hormon Insulin wird in der Bauchspeicheldrüse produziert und ins Blut abgegeben. Ein erhöhter Insulinspiegel kann durch übermäßigen Zuckerkonsum, Alkoholkonsum oder Übergewicht verursacht sein. Außerdem kann auch eine Insulinresistenz zu ständig erhöhtem Insulinspiegel führen. Da Insulin im Körper u. a. als Wachstumsfaktor funktioniert, stellt ein ständig hoher Insulinspiegel eine Gefahr dar, das Wachstum der Tumorzellen zu beschleunigen.

Phytoöstrogene in komplexer Kombination schützen uns vor Brustkrebs. Phytoöstrogene sind sekundäre Pflanzenstoffe. Sie sind den Östrogenen des Menschen sehr ähnlich. Deswegen hemmen sie die Bindung vom Östrogen an Östrogenrezeptoren. Phytoöstrogene kommen in hohen Konzentrationen in Sojabohnen und Sojaprodukten vor. Weitere Quellen sind Vollkorngetreide, Leinsamen, Beeren, Obst und Gemüse. Eine phytoöstrogenreiche Ernährung senkt das Risiko an Brust- oder Gebärmutterkrebs zu erkranken um das 5- bis 10fache. Während die Einnahme der Phytoöstrogene in komplexer Form ratsam ist, sollen Brustkrebspatientinnen von der Einnahme isolierten Präparaten (wie z.B. Genistein) Abstand nehmen. Tierexperimentelle

Untersuchungen zeigen, dass isolierte Phytoöstrogene (Genistein) einen negativen Einfluss auf die Krebsentwicklung haben. Bei diesen Experimenten wuchsen die Zellen schnell zu Tumoren, wenn die Tiere mit Genistein gefüttert wurden.

Körperliche Aktivität. Die in letzter Zeit durchgeführten Untersuchungen zeigen einen hemmenden Effekt von körperlicher Aktivität auf die Entstehung von Brustkrebs. Körperlich aktive Personen zeigen eine veränderte Fettverteilung, eine verstärkte Darmaktivität und einen generell veränderten Lebensstil. Körperliche Aktivität setzt einen Reiz auf alle beanspruchten Organe, wie Gehirn, Nervensystem, Muskulatur sowie den ganzen Bewegungsapparat. Als Reaktion auf den gesetzten Reiz versucht der Körper, ein höheres Leistungsniveau in den beanspruchten Organen aufzubauen. Dadurch ist er leistungsfähiger. In der Prävention der Erkrankungen spielt dieser Prozess eine entscheidende Rolle. So kann es z.B. zu einer Stärkung der körpereigenen Abwehrkraft kommen. Außerdem beeinflusst regelmäßige körperliche Aktivität den Hormonhaushalt positiv.

Übergewicht. Übergewicht erhöht das Risiko an Brustkrebs zu erkranken. Eine Gewichtsabnahme durch Verringerung der Kalorienaufnahme oder durch andere Faktoren (u. a. Bewegung, vermehrten Ballaststoffverbrauch) reduziert das Vorkommen von Brustkrebs merklich.

Durch Beachtung folgender Punkte reduzieren Sie das Risiko, an Tumoren der Brust zu erkranken:

- Reduzieren Sie Alkoholkonsum!
- Reduzieren Sie Konsum von Fleisch!
- Reduzieren Sie Konsum stark fetthaltigen Nahrungsmitteln!
- Reduzieren Sie Zuckerkonsum!

- Verzehren Sie vermehrt Gemüse und Obst!
- Vermeiden Sie die Aufnahme von isolierten Inhaltsstoffen von Soja wie Genistein. Im Gegensatz zu isolierten Substanzen ist der Konsum von wenig verarbeiteten Sojaprodukten empfehlenswert!
- Planen Sie pro Tag mindestens eine Stunde körperliche Aktivität ein, z. B. Sport (Schwimmen, Wandern, Fahrradfahren) bzw. körperliche Bewegung (Gartenarbeit)!
- Streben Sie Ihr Normalgewicht an!
- Vermeiden Sie das passive und aktive Rauchen!

3.4. Tumoren des Dickdarms

Der menschliche Darm hat zwei große Anteile:

- den Dünndarm und
- den Dickdarm.

Der Dickdarm ist 1,5–1,8 m lang, und sein längerer Abschnitt (Grimmdarm) ist wie ein umgekehrtes U im Bauchraum gelagert. Die letzten 15–20 cm des Dickdarms sind besonders abgegrenzt, man nennt diesen Abschnitt Mastdarm (Rektum). Krebserkrankungen des Dünndarms sind äußerst selten. Über 63% der weltweit auftretenden Tumoren des Dickdarms kommen in den Industrieländern vor. Dickdarmkrebs ist die zweithäufigste Tumorerkrankung bei Frauen und dritthäufigste bei Männern. Das Aufkommen dieser Tumoren ist bei Männern und Frauen identisch. So erkranken jährlich über 28000 Frauen und 24000 Männer an Dickdarmkrebs in Deutschland. Unter Dickdarmkrebs werden alle Tumoren des Dickdarms und des Mastdarms zusammengefasst.

Der Dickdarm hat im Verdauungsprozess eine wichtige Bedeutung. So wird durch den Wasserentzug die Masse des Darminhalts um 75% verringert. Erfüllt

der Dickdarm diese Aufgabe nicht, kann der Wasserverlust über den Darm lebensbedrohliche Ausmaße annehmen. Weitere Funktionen sind unter anderem die Verdauung der zuvor noch nicht verdauten Kohlenhydrate und Proteine, sowie die Produktion von verschiedenen Vitaminen. Ernährung ist der wichtigste Umweltfaktor bei der Entstehung des Dickdarmkrebses:

- Ballaststoffe aus natürlichen Nahrungsmitteln schützen vor der Entstehung von Dickdarmkrebs und
- hohe Fett- und Alkoholaufnahme begünstigen die Entstehung von Dickdarmkrebs.

Nicht nur die Ernährung begünstigt die Entstehung der Tumoren im Dickdarm, sondern auch genetische Disposition, Infektion mit Parasiten, Morbus crohn (ulcerative colitis) und Rauchen.

Alkohol. Regelmäßige Alkoholaufnahme, besonders in Form von Bier, führt zu einem erhöhten Risiko für die Entstehung von Enddarmtumoren. Diese Beobachtung wurde durch Tierversuche bestätigt. Schuld an diesem Prozess ist Acetaldehyd das Abbauprodukt von Alkohol. Bei chronischer Alkoholaufnahme liegt die Konzentration von Acetaldehyd pro Gramm Gewebe im Dickdarm höher als in der Leber. Außerdem begünstigt Alkohol einen erhöhten Insulinspiegel. Insulin ist ein Wachstumsfaktor auch für Tumorzellen.

Eisen. Regelmäßige medikamentöse Eisenaufnahme verursacht eine erhöhte Eisenkonzentration im Dickdarm. Eisen fördert die Bildung der so genannten Freien Radikale im Dickdarm. Diese können Schäden an der Erbsubstanz und eine Zerstörung der Zellwand verursachen, wodurch die Gefahr der Krebsentwicklung zunimmt.

Fett. Experimentelle und humane Studien weisen auf den fördernden Einfluss von Fett auf die Entwicklung des Dickdarmkrebses hin. Von entscheidender

Bedeutung ist in erster Linie die konsumierte Menge. Ein hoher Fettkonsum provoziert eine vermehrte Ausschüttung von Gallensäuren. Außerdem verändert ein hoher Fettkonsum das bakterielle Milieu des Dickdarms. Dadurch wird primäre Gallensäure verstärkt in sekundäre Gallensäure umgewandelt, die vermutlich wiederum schon vorhandene Schäden im Dickdarm verstärkt. Außerdem nimmt die Darmaktivität durch das Fett ab. Deswegen verweilen die schädlichen Substanzen länger im Darm.

Kohlenhydrate. Die komplexen Kohlenhydrate haben eine schützende Wirkung. Übermäßiger Konsum von "veredelten" Kohlenhydraten erhöht die Gefahr an Tumoren des Dickdarms zu erkranken. Dies beruht hauptsächlich auf die erhöhte Kalorienaufnahme und verminderte Aufnahme von Ballaststoffen. Die komplexen Kohlenhydrate (Vollkornprodukte, Obst, Gemüse, Getreide) werden im Dickdarm zu kurzkettigen Fettsäuren abgebaut. Diese bilden eine Schutzschicht im Dickdarm, wodurch die Berührungspunkte zwischen schädigenden Substanzen und Dickdarmoberfläche fehlt bzw. verringert ist. Außerdem beeinflussen die komplexen Kohlenhydrate die Verdauung positiv.

Sport. Regelmäßige sportliche Aktivität führt zu einem geringeren Risiko für Darmkrebs. Dieses könnte hauptsächlich auf erhöhter Darmaktivität basieren.

Übergewicht. Es gibt eine Beziehung zwischen Übergewicht und der Entstehung von Dickdarmkrebs. Das Risiko ist insbesondere bei Männern erhöht. Die Gründe können darauf basieren, dass die Übergewichtigen sich nicht so oft körperlich betätigen und einen hohen Gehalt an Energie aufnehmen. Außerdem steigt die Gefahr der Entwicklung von Insulinresistenz durch Übergewicht an. Die Rolle von ständig hohem Insulinspiegel für die Entstehung von Darmtumoren ist mittlerweile nachgewiesen.

Durch Beachtung folgender Punkte reduzieren Sie das Risiko, an Tumoren des Darms zu erkranken:

- Reduzieren Sie den Alkoholkonsum!
- Reduzieren Sie den Konsum von rotem Fleisch!
- Reduzieren Sie den Konsum von stark fetthaltigen Nahrungsmitteln!
- Verzehren Sie vermehrt Gemüse und Obst!
- Reduzieren Sie den Zuckerkonsum!
- Streben Sie Ihr Normalgewicht an!
- Planen Sie pro Tag mindestens eine Stunde körperliche Aktivität ein, z. B. Sport (Schwimmen, Wandern, Fahrradfahren) bzw. körperliche Bewegung (Gartenarbeit)!
- Vermeiden Sie das passive und aktive Rauchen!

3.5. Tumoren des Eierstocks

Die Eierstöcke liegen im kleinen Becken rechts und links von der Gebärmutter. Sie werden vom Bauchfell gehalten und sind mit der Gebärmutter über das Eierstocksband verbunden. Der Eierstock ist das Ursprungsorgan für eine Vielzahl von gutartigen wie bösartigen Tumoren. Die Eierstöcke werden außerdem häufig durch Tochtergeschwüre (Metastasen) anderer Krebserkrankungen befallen, z.B. vom Brustkrebs, Lungenkrebs, Magenkrebs oder Darmkrebs. Tumoren des Eierstocks bilden 4-5% aller bösartigen Neubildungen bei Frauen. Jährlich erkranken etwa 8200 Frauen in Deutschland an Ovarienkrebs. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass kinderlose und spät gebärende Frauen ein erhöhtes Risiko haben. Außerdem wurden familiäre Häufungen beobachtet. Eine fettreiche Ernährung kann die Entwicklung der Tumoren des Eierstocks begünstigen.

Durch Beachtung folgender Punkte reduzieren Sie das Risiko, an Tumoren des Eierstocks zu erkranken:

- Verzehren Sie mehr Gemüse und Obst!
- Reduzieren Sie Alkoholkonsum!
- Reduzieren Sie Konsum von stark fetthaltigen Nahrungsmitteln!
- Reduzieren Sie Zuckerkonsum!
- Verzichten Sie auf das Rauchen!

3.6. Tumoren der Gebärmutterschleimhaut

Die Gebärmutter ist ein dickwandiges, muskelstarkes Hohlorgan mit birnenförmiger Gestalt. Sie liegt im Zentrum des kleinen Beckens zwischen Blase und Mastdarm. Bei einer nicht schwangeren Frau ist die Gebärmutter maximal 7-9 cm lang und etwa 50-60 g schwer. Tumoren der Gebärmutterschleimhaut machen knapp 6% an allen bösartigen Neubildungen bei Frauen aus. Mit steigendem Alter nimmt das Vorkommen dieser Tumoren kontinuierlich zu. Relativ hohe Konzentration des Hormons Östrogen über längere Zeit erhöht das Risiko, an Tumoren der Gebärmutter zu erkranken. Frühes Auftreten der Menstruation und spät eintretende Wechseljahre erhöhen ebenfalls die Gefahr. Dagegen reduzieren Schwangerschaft und viele Geburten das Risiko, an Tumoren der Gebärmutter zu erkranken.

Eine Östrogen-Ersatztherapie nach den Wechseljahren erhöht die Gefahr an Tumoren der Gebärmutter zu erkranken. Seit einiger Zeit wird über die eventuell negative Eigenschaft einer Hormonbehandlung auf die Krebsentwicklung diskutiert. So geht man davon aus, dass in der Bundesrepublik Deutschland etwa 3000 Krebserkrankungen pro Jahr auf die Einnahme von Östrogenhaltigen Arzneimitteln als Hormonersatztherapie

zurückzuführen sind. Die Gefahr ist geringer, wenn Östrogen in Kombination mit Progesteron eingenommen wird.

Der effektivste Schutz vor diesen Tumoren ist die Einhaltung des Normalgewichts und die regelmäßige Durchführung körperlicher Aktivität. Einen direkten Zusammenhang zwischen Ernährung und der Entstehung dieser Tumoren besteht nicht. Als begünstigende Faktoren werden Diabetes mellitus und Bluthochdruck diskutiert.

Durch Beachtung folgender Punkte reduzieren Sie das Risiko, an Tumoren der Gebärmutter zu erkranken:

- Verzehren Sie mehr Obst und Gemüse!
- Reduzieren Sie Ihren Fettkonsum (insbesondere tierisches Fett)!
- Streben Sie Ihr Normalgewicht an!
- Planen Sie pro Tag mindestens eine Stunde körperliche Aktivität ein, z. B. Sport (Schwimmen, Wandern, Fahrradfahren) bzw. körperliche Bewegung (Gartenarbeit)!

3.7. Tumoren der Harnblase

Die Harnblase liegt im Unterbauch des Menschen. Der in den Nieren gebildete Urin wird über die Harnleiter in die Harnblase transportiert und bis zum Wasserlassen dort gespeichert. Mit dem Urin werden für den Körper schädliche Stoffe ausgeschieden. Von einigen dieser Substanzen weiß man, dass sie Blasenkrebs auslösen können. Dabei ist neben der Verweildauer des Urins in der Harnblase auch der Verdünnungsgrad des Urins von Bedeutung. So wurde ein vermehrter Flüssigkeitsumsatz als eindeutig schützend im Hinblick auf die Entwicklung von Blasenkarzinomen identifiziert. Tumoren der Harnblase kommen bei Männern doppelt so oft wie bei Frauen vor. Jährlich erkranken etwa 15000 Menschen an Blasenkrebs in Deutschland.

Rauchen und Verwendung des synthetischen Süßstoffs Saccharin werden als Risikofaktoren angesehen. Außerdem werden die chemischen Substanzen (Nitrosamine und aromatische Amine), die bei der Tabakverbrennung entstehen, dafür verantwortlich gemacht. Eine hohe Flüssigkeitseinnahme trägt zu einer Verringerung des Blasenkrebsrisikos bei. Als vorbeugende Maßnahme empfiehlt es sich, vor allem viel Wasser, Kaffee, Milch und Obstsaft zu trinken.

Durch Beachtung folgender Punkte reduzieren Sie das Risiko, an Tumoren der Harnblase zu erkranken:

- Trinken Sie mind. 2 Liter am Tag!
- Verzehren Sie mehr Obst und Gemüse!
- Vermeiden Sie das passive und aktive Rauchen!
- Verzichten Sie auf synthetische Süßstoffe!
- Planen Sie pro Tag mindestens eine Stunde körperliche Aktivität ein, z. B. Sport (Schwimmen, Wandern, Fahrradfahren) bzw. körperliche Bewegung (Gartenarbeit)!

3.8. Tumoren der Haut

Die Haut als größtes Sinnesorgan schützt uns vor äußeren Einflüssen wie Kälte, Hitze, Stößen und Krankheitserregern. Somit bildet sie die natürliche Grenze zwischen menschlicher Innen- und Außenwelt. Die Oberhaut oder Epidermis ist etwa 0,1 mm dick, an Fußsohlen oder anderen beanspruchten Stellen kann sie fünfmal so dick sein. Sie bildet sich kontinuierlich innerhalb von etwa einem Monat völlig neu. Die dünne Wasser-Fett-Schicht, die von Schweiß- und Talgdrüsen produziert wird, wirkt Wasser abweisend, hält die Haut geschmeidig und schützt sie vor Pilzbefall und Bakterien. Kollagen ist

ein wesentlicher Bestandteil der Haut. Es verleiht mechanische Stabilität und ist wahrscheinlich das bedeutendste Protein des menschlichen Körpers.

Konzentration von Alanin und Tyrosin in ausgewählten Nahrungsmitteln

100 Gramm Lebensmittel	Tyrosin	Alanin
Ananas frisch	0,0 g	0,0 g
Apfel frisch	0,0 g	0,0 g
Aprikose frisch	0,0 g	0,0 g
Banane frisch	0,0 g	0,0 g
Weintrauben frisch	0,0 g	0,0 g
Zwiebeln frisch	0,0 g	0,0 g
Aubergine frisch gegart	0,0 g	0,1 g
Avocado frisch	0,0 g	0,1 g
Bambussprossen Konserve gegart	0,0 g	0,1 g
Zucchini frisch	0,0 g	0,1 g
Kartoffelbrei (R)	0,1 g	0,1 g
Reis geschält gegart	0,1 g	0,1 g
Kuhmilch Trinkmilch vollfett 3.5%	0,2 g	0,1 g
Tofu frisch	0,2 g	0,3 g
Müsli	0,3 g	0,5 g
Teigwaren (allgemein)	0,3 g	0,4 g
Getreide	0,4 g	0,4 g
Weizen Vollkorn	0,4 g	0,4 g
Leberkäse	0,6 g	0,9 g
Quark Magerstufe	0,6 g	0,4 g
Tintenfisch tief gefroren gegart	0,6 g	1,2 g
Wurst- und Fleischwaren fettarm	0,6 g	0,9 g
Kassler	0,7 g	1,3 g
Pute Fleisch mit Haut	0,7 g	1,1 g
Schwein Fleisch mager (ma)	0,8 g	1,2 g
Fleisch gegart	0,9 g	1,7 g
Rind Fleisch (mf) frisch gegart	0,9 g	1,7 g
Weichkäse	0,9 g	0,5 g

Der Erhalt der Kollagenstruktur hat in der Hautpflege eine enorme Bedeutung.

In der jungen, gesunden Haut herrscht ein präzise reguliertes Gleichgewicht zwischen Kollagenproduktion und Kollagenabbau. Im Alter wird dieses

Gleichgewicht immer mehr in Richtung des Abbaus verschoben und die Kollagenabbauenden Enzyme, vor allem die so genannte Kollagenase gewinnen die Oberhand. Durch UV-Strahlung wird der Kollagenabbau beschleunigt. Die UV-Strahlung fördert die Entstehung von freien Radikalen. Die Angriffe der Freien Radikale führen zur Veränderung der Kollagenstruktur. Um die Konzentration der Freie Radikale niedrig zu halten, soll die Nahrung reich an Vitaminen und sekundären Pflanzenstoffen sein. Zur diätetischen Therapie von malignen Tumoren wurden einige Einzeluntersuchungen durchgeführt. Zu diesem Zweck wurde die Konzentration von zwei Aminosäuren in der Nahrung sehr niedrig gehalten. Bei dieser Kostform konnten eindeutige Rückbildungen bzw. Stillstand des Tumorwachstums erreicht werden. Diese beiden Aminosäuren sind Tyrosin und Alanin.

Das maligne Melanom macht etwa 2% aller bösartigen Neubildungen in Deutschland aus. So erkranken jährlich etwa 6900 Menschen an einem malignen Melanom der Haut. Sie entstehen in den Pigmentzellen der Haut oder auch in den Schleimhäuten des Darmes und dem Netz des Auges.

3.9. Tumoren des Hodens

Der Hoden ist ein paarig angelegtes, inneres männliches Organ. Er gehört zu den so genannten Keimdrüsen und produziert die Spermien. Außerdem werden im Hoden männliche Geschlechtshormone wie Testosteron gebildet. Hodenkrebs ist eine seltene Krebserkrankung, bei der Krebszellen im Gewebe der Hoden gefunden wird. Die Hoden produzieren die männlichen Samenzellen (Spermien) und männliche Hormone. Die beiden Hoden sind im Hodensack. Die Hoden entsprechen den Eierstöcken der Frau. Hodenkrebs ist der am meisten verbreitete Krebs bei Männern zwischen 15 und 35 Jahren. Tumoren des Hodens machen etwa 2% aller bösartigen Neubildungen beim

Mann aus. Jährlich erkranken etwa 3600 Männer an Hodenkrebs in Deutschland. Bisher konnte kein Zusammenhang zwischen Hodenkrebs und Ernährung festgestellt werden.

3.10. Tumoren der Leber

Die menschliche Leber wiegt etwa 1500 bis 2000 g. Sie ist ein weiches, gleichmäßig strukturiertes Organ, das sich größtenteils im rechten Oberbauch befindet. Sie ist das zentrale Organ des gesamten Stoffwechsels und die größte Drüse des Körpers. Die wichtigsten Aufgaben sind die Produktion lebenswichtiger Eiweißstoffe (z. B. Gerinnungsfaktoren), Verwertung von Nahrungsbestandteilen (z. B. Speicherung von Zucker), die Galleproduktion und damit einhergehend der Abbau und Ausscheidung von Stoffwechselprodukten, Medikamenten und Giftstoffen. Nährstoffe, die aus dem Darm in den Blutkreislauf aufgenommen werden, gelangen über die Pfortader zur Leber und werden dann von dieser je nach Bedarf ans Blut abgegeben oder aus dem Blut entfernt.

Unter Leberkrebs versteht man eine bösartige und sich weiter ausbreitende Gewebeneubildung in der Leber. Diese Neubildung kann von den Leberzellen, von den Gallengängen in der Leber oder von Blutgefäßen in der Leber ausgehen. Während bei Lebermetastasen andere Tumore einen Ableger in der Leber bilden, geht der Leberkrebs direkt von den Zellen der Leber aus. Eine Operation ist die bestmögliche Therapie, ist aber nur bei 5-30% der Patienten möglich.

Männer erkranken dreimal häufiger als Frauen. Die Erkrankung verursacht zu Beginn wenige Beschwerden. Sie ist insgesamt eher selten, tritt jedoch bei bestimmten Vorerkrankungen (alkoholische Leberzirrhose, chronische Virushepatitis) als eine gefürchtete Komplikation auf. Eine Infektion mit dem

Hepatitis B oder C Virus ist die wichtigste Ursache des Leberkrebses. Etwa 80% aller Fälle basieren auf einer Infektion mit diesen Viren. Andere Risikofaktoren sind übermäßiger Alkoholkonsum und eine Pilzverunreinigung (Aflatoxin) der Nahrungsmittel.

Alkohol. Regelmäßiger Alkoholkonsum kann die Entwicklung von Tumoren der Leber begünstigen, da krebserregende Substanzen durch Alkohol aktiviert werden. Andererseits hat das Abbauprodukt vom Alkohol „das Acetaldehyd“ negative Wirkung auf Reparaturmechanismen der Erbsubstanz (DNA) in der Leber. Experimentelle Studien weisen darauf hin, dass die krebserregende Wirkung einiger Chemikalien durch Alkoholkonsum noch verstärkt werden kann.

Aflatoxine. Sie sind natürlich vorkommende Mykotoxine, die von zwei Schimmelpilzarten gebildet werden. Eine von ihnen „Aspergillus flavus“ ist in der Natur häufig und weit verbreitet. Man findet sie oft auf Erdnüssen und Pistazien. Schimmelpilze befallen organische Substrate jeden Typs, wenn die Bedingungen ihr Wachstum begünstigen, z. B. hohe Temperatur und Feuchtigkeit. Man unterscheidet mindestens 20 verschiedene Aflatoxine, die in der Natur vorkommen, von denen Aflatoxin B₁ für das giftigste gehalten wird. Die tödliche Dosis von Aflatoxin B₁ beträgt bei Erwachsenen 1-10 mg/kg Körpergewicht.

Durch Beachtung folgender Punkte reduzieren Sie das Risiko, an Tumoren der Leber zu erkranken:

- Reduzieren Sie Ihren Alkoholkonsum!
- Verzehren Sie keine angesammelten Nahrungsmittel!

3.11. Tumoren der Lunge

Die Lunge dient der Atmung. Beim Menschen besteht sie aus zwei Lungenflügeln, die links in zwei und rechts in drei Lungenlappen unterteilt sind. Die Lunge besitzt keine Muskulatur. Die Luft wird stattdessen durch die Rippen- und Zwerchfellmuskulatur in die Lunge gesogen. Die Oberfläche der Lungen ist von einer glatten Auskleidung überzogen, die in der Brusthöhle als Brustfell bezeichnet wird. Zwischen dem Brustfellüberzug der Lunge und der Brustfellauskleidung der Brusthöhle liegt ein Spaltraum, in dem ein Unterdruck herrscht. Er ist für die Atmung von großer Bedeutung. Bei einer Verletzung des Brustkorbs bricht dieser Unterdruck zusammen und die Lunge kollabiert. Unter einem Lungenkrebs versteht man eine bösartige Neubildung entarteter Zellen der Bronchien²². Das Bronchialkarzinom ist eine der häufigsten bösartigen Erkrankungen des Menschen. 25 Prozent aller bösartigen Tumoren sind Bronchialkarzinome. Beim Mann ist es weltweit die häufigste Krebsart. Die Zahl der Neuerkrankungen ist Deutschland mit etwa 50.000 pro Jahr steigend. Der Altersgipfel der Erkrankungen liegt um das 60. Lebensjahr. Das Vorkommen und die Sterberate an Lungenkrebs haben in den letzten Jahren drastisch zugenommen. Dies ist eine Folge der weltweit zunehmenden Umweltgifte und des steigenden Zigarettenkonsums. Das Rauchen stellt einen großen Risikofaktor dar. Das Risiko an Lungenkrebs zu erkranken ist durch das Rauchen um das 18-25fache erhöht. Ein weiterer Risikofaktor ist der übermäßige Konsum von Bier und Spirituosen.

Asbestverunreinigung stellt auch ein großes Problem dar. Da Asbest aus sehr feinen Fasern besteht und das Material sehr langlebig ist, können Fasern freigesetzt werden. Gelangt nur eine Faser in die Lunge, so entfaltet sie dort

²² Unter die Bezeichnung Bronchialsystem werden die Luftwege in der Lunge zusammengefasst.

möglicherweise ihre Zellschädigende Wirkung. Diese Schädigung erhöht das Risiko, an Lungenkrebs zu erkranken.

Durch Beachtung folgender Punkte reduzieren Sie das Risiko, an Tumoren der Lunge zu erkranken:

- Verzehren Sie mehr Obst und Gemüse!
- Planen Sie pro Tag mindestens eine Stunde körperliche Aktivität ein, z. B. Sport (Schwimmen, Wandern, Fahrradfahren) bzw. körperliche Bewegung (Gartenarbeit)!
- Vermeiden Sie das passive und aktive Rauchen!
- Vermeiden Sie Asbestverunreinigte Räume!
- Vermeiden Sie Umweltgifte (Nickel, Radon, Chrom)!

3.12. Tumoren des Magens

Der Magen ist ein Hohlorgan aus Muskelgewebe, das innen mit einer Schleimhaut ausgekleidet ist. Im Magen wird der Nahrungsbrei mit dem Magensaft vermischt, der im Wesentlichen aus dem Eiweißspaltenden Enzym Pepsin und Salzsäure besteht. Im Ruhezustand sondern die Drüsen etwa 10 ml Magensaft pro Stunde ab. Während Nahrungsaufnahme kann die Bildung von Magensaft auf bis zu 1000 ml pro Stunde beschleunigt werden. Die Bildung wird sowohl durch Nervenimpulse (vor allem während der Nahrungsaufnahme), als auch durch Hormone gesteuert. Durch Muskelkontraktion wird der Nahrungsbrei weiter zum Magenausgang (Pfortner) transportiert. Dieser bildet einen Verschluss zwischen Magen und Darm. Er öffnet sich regelmäßig, um den Nahrungsbrei gleichmäßig in den Dünndarm weiterzuleiten. Im Magen werden vor allem die Proteine in ihre Bestandteile zerlegt. Fette und Kohlenhydrate passieren den Magen größtenteils ungehindert. Im Magen werden Feststoffe verflüssigt und damit

bereit für die weitere Verdauung gemacht. In einigen Ländern ist das Vorkommen von Magenkrebs deutlich erhöht, was auf die Bedeutung der Ernährungsgewohnheiten hinweist (z.B. in Japan doppelt so hoch wie in Deutschland). Im Jahr 2000 wurden in Deutschland 20.000 neue Fälle diagnostiziert, damit steht das Magenkarzinom in der Häufigkeit an sechster Stelle. Das Magenkarzinom gehört zu den wenigen Krebsarten, deren Häufigkeit in westlichen Ländern in den letzten Jahren abgenommen hat. Dieser Rückgang basiert auf dem Einzug der Kältetechnik in die Haushalte. Früher wurden zur Konservierung der Nahrungsmittel weitgehend Räuchern und Salzen eingesetzt. Mit der Zeit verdrängte der Kühlschrank diese Art der Konservierung. Dadurch nahm der Konsum von Salz ab. Auch verschimmeln weniger Lebensmittel, wenn sie im Kühlschrank aufbewahrt werden. Neben der Ernährung kann auch eine Bakterieninfektion (*Helicobacter-Pylori*) das Risiko erhöhen, an Magenkrebs zu erkranken.

Alkohol. Regelmäßiger Alkoholkonsum kann die Entwicklung von Tumoren des Magens begünstigen, da Alkohol Schäden an der Magenwand auslöst. Andererseits löst Alkohol akute Gastritis aus.

Kohlenhydrate. Veredelte Kohlenhydrate (u.a. Zucker) erhöhen die Gefahr an Magenkrebs zu erkranken. Dabei ist es unbedeutend, ob es sich bei den Kohlenhydraten um Zucker oder reine Stärke handelt. Im Gegensatz dazu schützen komplexe Kohlenhydrate vor Magenkrebs.

Nitrosamine. Sie sind für die Entstehung von Magenkrebs verantwortlich. Sie können sowohl durch den Kochprozess als auch durch die Wirkung der Magensäure aus Nitrat gebildet werden. Einige Lebensmittel tierischer Herkunft, wie Fleischprodukte, Käse und Fischprodukte, werden mit Pökelsalz (Nitratsalz) behandelt. Dadurch soll das Wachstum gefährlicher Bakterien

verhindert werden. Aus Nitrat können Nitrosamine entstehen, welche krebserregend wirken. Da die Nitrosaminbildung durch hohe Temperaturen begünstigt wird, sollten mit Pökelsalz hergestellte Fleischwaren (Kasseler, Schinken, Speck) und Käse nicht gegrillt, gebraten oder in hohen Temperaturen gebacken werden. Vitamin C kann die Bildung der Nitrosamine hemmen. Aus diesem Grund sollen frische Vitamin C-reiche Lebensmittel zu jeder Mahlzeit aufgenommen werden.

Salz. Salz verursacht Schäden in der Schutzschicht des Magens. Dadurch können vermehrte DNA-Synthesen und erhöhte Zellproliferationen in Gang gesetzt werden. Somit können krebserregende Substanzen direkt in die geschädigten Zellen eintreten.

Durch Beachtung folgender Punkte reduzieren Sie das Risiko, an Tumoren des Magens zu erkranken:

- Verzehren Sie vermehrt Obst und Gemüse!
- Reduzieren Sie Ihren Alkoholkonsum!
- Reduzieren Sie Ihren Salzkonsum!
- Reduzieren Sie Ihren Konsum an Weißmehlprodukten!

3.13. Tumoren im Mund und Rachen

Der Mund ist die Körperhöhle, die den obersten Teil des Verdauungstrakts bildet. Er mündet in Rachen (Pharynx). Er ist eine mit Schleimhaut ausgekleidete Erweiterung, die sowohl ein Teil des Verdauungssystems als auch des Atmungsapparats ist.

Die jährliche Neuerkrankung an Tumoren im Mund und Rachen beträgt etwa 10.000 in Deutschland. Das Vorkommen dieser Tumoren wird bei Männern 3-

mal häufiger als bei Frauen beobachtet. Tabak und Alkohol werden eine große Rolle bei der Entstehung dieser Tumoren zugeschrieben.

- Tabak (geraucht oder gekaut) enthält eine Reihe krebserregender Substanzen.
- ein Abbauprodukt vom Alkohol das Acetaldehyd schädigt die Erbsubstanz.

Alkohol. Mit der Zunahme des Alkoholkonsums steigt die Gefahr an diesen Tumoren zu erkranken. Hierbei ist unbedeutend, welche alkoholischen Getränke konsumiert werden. Die Gefahr ist am größten, wenn zur gleichen Zeit Alkohol und Zigaretten konsumiert werden.

Durch Beachtung folgender Punkte reduzieren Sie das Risiko, an Tumoren im Mund und Rachen zu erkranken:

- Verzehren Sie vermehrt Obst und Gemüse!
- Kauen Sie die Nahrungsmittel intensiver!
- Achten Sie auf regelmäßige Mundhygiene!
- Vermeiden Sie das passive und aktive Rauchen!
- Verzichten Sie auf Kautabak und Betel!
- Reduzieren Sie Ihren Alkoholkonsum!

3.14. Non-Hodgkin Lymphome

Unter dem Sammelbegriff Non-Hodgkin-Lymphoma (NHL) werden alle bösartigen Lymphome zusammengefasst, die nicht die Diagnosekriterien des Morbus-Hodgkin erfüllen. Diese Zusammenfassung hat im Wesentlichen historische Gründe. Die Erkrankungen, die unter diesem Begriff zusammengefasst werden, sind sehr heterogen. Das gilt sowohl für die zugrunde liegenden genetischen Veränderungen, die immunologischen Charakteristika als auch die klinischen Erscheinungsformen. NHLs umfassen

unterschiedliche Lymphomtypen. Von der Neuerkrankung der Tumoren des NHL sind etwa 11.000 Menschen jährlich in Deutschland betroffen. Erhöhtes Risiko an Tumoren des NHL zu erkranken besteht bei Menschen mit geschwächtem Immunsystem. Außerdem zeigen wissenschaftliche Untersuchungen eine Zunahme des Risikos an NHL zu erkranken, wenn große Mengen an trans-ungesättigten Fettsäuren konsumiert werden. Trans-ungesättigte Fettsäuren entstehen u.a. durch die Umwandlung von pflanzlichen Fetten zu Margarine.

Durch Beachtung folgender Punkte reduzieren Sie das Risiko, an NHL zu erkranken:

- Verzehren Sie vermehrt Obst und Gemüse!
- Reduzieren Sie Ihren Fettkonsum!
- Reduzieren Sie die Aufnahme von großen Mengen tierischen Proteins!
- Reduzieren Sie Ihre Fettaufnahme von Margarine (bei der Herstellung von Margarinen entstehen trans-Fettsäuren)!

3.15. Tumoren der Prostata

Die Vorsteherdrüse (Prostata) des Mannes befindet sich unmittelbar unterhalb des Blasenausgangs, umschließt die Harnröhre und ist etwa kastaniengroß. Das von der Prostata gebildete Sekret dient der Spermaverflüssigung und ist unverzichtbar für die Spermienbeweglichkeit. In der Vorsteherdrüse münden Blasenaustritt und Samenwege in die Harnröhre. Der innere Anteil der Vorsteherdrüse umschließt unmittelbar die Harnröhre und kann bei älteren Männern durch ein gutartiges Wachstum (Prostataadenom) zu einer Verengung der Harnröhre und somit zu Schwierigkeiten beim Wasserlassen führen. Im äußeren Anteil der Drüse entstehen bevorzugt die bösartigen Tumore der Prostata.

Die jährliche Neuerkrankung an Tumoren der Prostata beträgt etwa 28.000 in Deutschland. Diese Krebserkrankung ist mit etwa 17% aller bösartigen Neuerkrankungen die zweithäufigste Tumorerkrankung bei Männern. Der Krebs der Prostata ist eine Erkrankung des höheren Alters. Er tritt selten im Alter unter 50 Jahren auf. Diese Tumoren kommen in industrialisierten Ländern häufiger vor als in nicht industrialisierten Ländern. Eine fettreiche Ernährung und ein hoher Fleischkonsum steigern möglicherweise das Prostatakrebsrisiko. Weiterhin erhöht hohe Energieaufnahme das Risiko an Tumoren der Prostata zu erkranken. Insbesondere begünstigt eine fettreiche Ernährung diese Entwicklung.

Durch Beachtung folgender Punkte reduzieren Sie das Risiko, an Tumoren der Prostata zu erkranken:

- Verzehren Sie vermehrt Obst und Gemüse!
- Reduzieren Sie Ihren Fettkonsum!
- Reduzieren Sie Ihre Energieaufnahme!

3.16. Tumoren der Schilddrüse

Die Schilddrüse ist ein Hormonproduzierendes Organ. Sie ist etwa 15-25 g schwer und liegt direkt unterhalb des Kehlkopfes beiderseits neben der Luftröhre. Auf der Rückseite der Schilddrüse verlaufen Nerven, die die Stimmbänder des inneren Kehlkopfes versorgen. An der Hinterseite der Schilddrüse liegen die vier Nebenschilddrüsen. Schilddrüsenhormone sind für das Stoffwechselgeschehen im Körper von großer Bedeutung. Insbesondere sind sie am Proteinaufbau und Wachstum beteiligt. Als Schilddrüsenkrebs wird eine bösartige Neubildung der Schilddrüse bezeichnet. Frauen sind etwa dreimal so häufig betroffen wie Männer, der Altersgipfel liegt zwischen dem 25. und 50. Lebensjahr. Die Ursachen sind im Einzelnen nicht vollständig

geklärt. Es besteht ein kausaler Zusammenhang mit Jodmangel (etwa 2,3fach erhöhtes Risiko). Auch Strahlung spielt - wie bei vielen Krebserkrankungen - eine wesentliche Rolle: nach den Atombombenabwürfen auf Japan stieg das Risiko in den betroffenen Gebieten, ein Schilddrüsenkarzinom zu entwickeln, um ein Vielfaches an. Tumore der Schilddrüse sind relativ selten. In den letzten zwanzig bis dreißig Jahren gab es einen steigenden Trend. Am häufigsten tritt dieser Tumor auf Hawaii auf.

Jodmangel. Jodmangel verursacht die Bildung eines Kropfes. Durch den Jodmangel sinkt der Serumspiegel von Schilddrüsenhormonen. Ein Mangel dieser Hormone verursacht eine verstärkte Ausschüttung von Schilddrüsen-Stimmulierenden Hormonen (TSH). Diese verstärkte Ausschüttung steht im direkten Zusammenhang mit der Entstehung von Tumoren der Schilddrüse. Außerdem verstärkt Alkohol die Ausschüttung von TSH!

Jodüberschuss. Übermäßige Jodaufnahme (18-1000 mg pro Tag) über längere Zeit kann den Eintritt von Jod in die Schilddrüse negativ beeinflussen. Dadurch kann der TSH-Spiegel ansteigen. Außerdem kann eine hohe Jodaufnahme zur Überfunktion der Schilddrüse und zunehmendem Zellstoffwechsel führen. Somit steigen die Gefahr einer DNA-Schädigung und damit die Tumorentstehung.

Durch Beachtung folgender Punkte reduzieren Sie das Risiko, an Tumoren der Schilddrüse zu erkranken:

- Verzehren Sie vermehrt Gemüse und Obst!
- Streben Sie Ihr Normalgewicht an!
- Übertreiben Sie nicht beim Verzehr von Jodsalz!

3.17. Tumoren der Speiseröhre

Die Speiseröhre ist ein Teil des Verdauungstraktes und dient dem Transport der Nahrung vom Rachenraum in den Magen. Die Speiseröhre des erwachsenen Menschen ist etwa 25-30 cm lang. In ihrem oberen Anteil liegt die Speiseröhre hinter der Luftröhre und vor der Wirbelsäule. Speiseröhrenkrebs ist eine seltene bösartige Neubildung des Oesophagusepithels. Am häufigsten sind Männer über 55 Jahre betroffen. Die Aussicht auf vollständige Heilung von Speiseröhrenkrebs ist gewöhnlich klein, aber sie wird umso besser, je früher der Krebs erkannt wird. Die Tumoren der Speiseröhre stehen weltweit an achter Stelle der Krebserkrankungen. Die meisten Tumoren entstehen in der Mitte und im unteren Bereich der Speiseröhre. Sie entstehen in der Regel durch übermäßigen Tabak- und Alkoholkonsum. Tabak und Alkohol wirken durch Schädigung der Erbsubstanz direkt krebserregend. Dies geschieht im Falle des Tabaks durch den Rauch und im Falle des Alkohols durch Abbauprodukt von Alkohol, das Acetaldehyd. Andere begünstigende Faktoren sind Opium und Nitrosamine. Weiterhin können die Zellen im Bereich der Speiseröhre durch chronische Mangelernährung geschädigt werden, sowie durch den Verzehr sehr heißer Speisen und Getränke.

Alkohol. Mit der Zunahme des Alkoholkonsums steigt die Gefahr, an den Tumoren der Speiseröhre zu erkranken. Vor allem führen hochprozentige alkoholische Getränke zu einer direkten lokalen Schädigung der Schleimhaut. Im Tierexperiment konnte eine Erhöhung des Zellumsatzes in der Speiseröhre unter chronischer Alkoholzufuhr festgestellt werden. Außerdem beschleunigt Alkohol als organisches Lösungsmittel das Eindringen von krebserregenden Substanzen in die Schleimhaut. Zusätzlich bewirkt Alkohol, dass der Speichel fester und seine Fließgeschwindigkeit herabgesetzt wird. Dadurch kann die

Oberfläche der Schleimhaut nicht mehr angemessen gereinigt werden. Die krebserregenden Substanzen können länger auf der Schleimhaut bleiben und ihre Wirkung entfalten.

Durch Beachtung folgender Punkte reduzieren Sie das Risiko, an Tumoren der Speiseröhre zu erkranken:

- Verzehren Sie vermehrt Obst und Gemüse!
- Reduzieren Sie Ihren Alkoholkonsum!
- Verzichten Sie auf den Genuss heißer Getränke!
- Vermeiden Sie das passive und aktive Rauchen!

4. Ernährung während der Krebstherapie

Unsere Ernährung spielt eine entscheidende Rolle während der Krebstherapie. So werden konservative Therapien wie z.B. die adjuvante²³ Strahlen-²⁴ und Chemotherapie²⁵ von mangelernährten Patienten schlechter toleriert. Außerdem kann eine Fehlernährung zu Mangelzuständen und Untergewicht führen. Der Krebspatient soll auf:

- ausgeglichenen Energiehaushalt achten
- ausreichend frisches Obst und Gemüse konsumieren
- ausreichende Flüssigkeitsmengen aufnehmen
- Übergewicht vermeiden

In diesem Stadium sollen die Nahrungsmittel so gewählt werden, dass eine ausreichende Energieversorgung gewährleistet ist. Die Lebensmittel sollen reich an natürlichen Vitaminen und sonstigen biologisch wirksamen Substanzen sein. Während der Krebstherapie, insbesondere Chemo- und Strahlentherapie, kann es zu einer starken Beeinträchtigung des Ernährungszustandes der Patienten kommen. Die simultane Chemo- und Strahlentherapie kann zu schweren Komplikationen im Bereich Verdauungssystem und somit zu einer Beeinträchtigung der Nahrungsaufnahme und Nahrungsverwertung

²³ Adjuvant bedeutet vorbeugend, z. B. dient eine adjuvante Chemotherapie nach einer Operation zur Risikominimierung für die Bildung von Tochtergeschwülsten.

²⁴ Strahlentherapie kann in stadienabhängiger Kombination mit Chirurgie und Chemotherapie eine Vielzahl von Tumorerkrankungen auch in fortgeschrittenen Stadien heilen. Bösartige Tumoren werden sehr häufig bestrahlt. Tumorgewebe ist meist strahlenempfindlicher als das umgebende Normalgewebe. Die Heilwirkung erfordert hohe Dosen von 20 – 100 Strahleneinheiten (Gray) je nach Art des Tumors. Um die Nebenwirkungen gering zu halten, wird die Bestrahlung auf viele tägliche Einzeldosen aufgeteilt.

²⁵ Die Chemotherapie ist die Behandlung von Krebs mit Medikamenten (Zytostatika), die ihre schädigende Wirkung möglichst gezielt auf bestimmte Krankheitsverursachende Zellen bzw. Mikroorganismen ausüben, diese abtöten oder in ihrem Wachstum hemmen. Abgesehen von schnell wachsenden Körperzellen (wie Blutzellen und Haare) werden normale Körperzellen deutlich weniger von der Chemotherapie geschädigt.

führen. Weitere unerwünschte Nebenwirkungen stellen Verstopfung und Erbrechen dar. Häufiges Erbrechen und Durchfall erhöhen zusätzlich die Wasser- und Elektrolytverluste. Häufiger Aufnahme von kleinen Flüssigkeitsmengen (physiologische Kochsalzlösung) kommt bei der oralen Wasserversorgung ein wichtiger Stellenwert zu.

4.1. Ernährung während der Chemotherapie

Chemotherapie kann leichte bis schwere Nebenwirkungen verursachen. Die auftretenden Nebenwirkungen müssen ernst genommen und schnell behandelt werden. Die häufigsten Nebenwirkungen sind Appetitlosigkeit, Übelkeit, Erbrechen und Durchfall. Seltener kann Verstopfung als eine Folge der Chemotherapie auftreten. Eher kann Verstopfung durch Begleitmedikation ausgelöst werden. Ein weiteres Problem stellen Entzündungen der Schleimhäute (Mukositis) dar, die häufig als unangenehme Nebenwirkung der Zytostatika auftreten. Dadurch ist die Nahrungsaufnahme erschwert bzw. schmerzhaft. In diesem Zustand müssen säurehaltige und süße Speisen und Getränke vermieden werden.

Zum Schutz der Patienten vor Infektionskrankheiten werden häufig Antibiotika²⁶ während der Chemotherapie eingesetzt. Neben ihrem Schutz vor Infektionen beeinträchtigen Antibiotika unsere Darmflora. So können häufige Einnahmen von Antibiotika eine Fehlbesiedlung des Darms auslösen. Da die normale Mikroflora einen gewissen Schutz gegenüber Krankheitserregenden Eindringlingen anbietet, soll die Unterstützung der Darmflora im Vordergrund stehen. Zur Unterstützung der Darmflora ist es nicht

²⁶ Antibiotika sind natürlich gebildete Stoffwechselprodukte von Bakterien und Pilzen. Sie hemmen in geringen Mengen das Wachstum von anderen Mikroorganismen oder töten sie ab. Antimikrobiel wirkende Medikamente kommen als solche in der Natur nicht vor und werden synthetisch oder gentechnisch hergestellt.

ausreichend besondere Joghurtsorten mit spezialisierten Mikroorganismen zu essen, da die zusätzliche Aufnahme von Bakterien noch keine dauerhafte Veränderung der Darmflora bewirken kann. Vielmehr soll die Darmflora durch die Umstellung der Ernährung unterstützt werden:

- Vermehrte Aufnahme pflanzlicher Produkte,
- Reduktion des Fleischkonsums,
- Reduktion der Fettaufnahme und
- Reduktion der Zuckeraufnahme.

Die richtige Auswahl der Nahrungsmittel während einer Chemotherapie führt zu:

- einer Verbesserung der Verträglichkeit,
- einem Schutz der gesunden Zellen und
- einer Unterstützung des Immunsystems.

Bestimmte Bestandteile einer gesunden Ernährung können auch zu einer gewünschten Wirkungssteigerung der Chemotherapie führen. Im Gegensatz können die zusätzlichen Gaben von Vitaminen und Spurenelementen auch ungewünschte Effekte auf die Chemotherapie haben.

Empfehlungen zur Ernährung während der Chemotherapie

- Nehmen Sie häufig kleine Mahlzeiten auf (bis zu 8 Portionen täglich verteilt).
- Essen Sie langsam!
- Kauen Sie gut.
- Obst und Gemüse werden evtl. in Form von Saft besser vertragen.
- Benutzen Sie nur reifes Obst!
- Ziehen Sie Vollkornprodukte grundsätzlich vor!

- Sollte die Verträglichkeit von Ballaststoffen herabgesetzt sein, greifen Sie auf Zwiebäcke, helles Brot oder Reis zurück.
- Käse und Quark werden besser vertragen als Frischmilchprodukte.
- Vermeiden Sie sehr fette und/oder süße Speisen wie panierten, fetten Braten, fette Fleisch- und Wurstwaren, Schokolade, Marzipan, Nougat, Pralinen und fettes Gebäck.
- Vermeiden Sie blähende Gemüse wie Erbsen, Bohnen, Linsen, groben Kohl und Hülsenfrüchte.
- Vermeiden Sie säurereiches Obst wie Stachelbeeren, Johannisbeeren, Rhabarber, Zitronen und Grapefruit.
- Vermeiden Sie scharfe Gewürze und geräucherte gesalzene Speisen.
- Frisches Brot sollte evtl. einen Tag liegen gelassen werden. Die Verträglichkeit von Kaffee muss individuell erprobt werden, oft ist Tee besser geeignet.
- Bei Abneigung gegen Fleisch- und Wurstwaren sollten Eier und Milchprodukte bevorzugt werden.
- Bei Durchfällen eignen sich geriebene Äpfel. Frisches Obst, blähende Gemüse und Salate sollten vermieden werden.
- Bei Entzündungen der Mundschleimhaut sollten die Speisen nicht zu heiß verzehrt werden, auch salzige, stark gewürzte und saure Speisen sind nicht geeignet.
- Insbesondere in der Anfangsphase nach einer Operation soll keine Rohkost verzehrt, auch Obst kann in Form von Kompott gegart gegessen werden. Zitrusfrüchte werden oft nicht gut vertragen, günstig sind Äpfel, Birnen und Bananen. Sehr gut unterstützend können geriebene Äpfel sein.
- Bei Erbrechen und Durchfällen sollte an die reichliche Flüssigkeitszufuhr gedacht werden, oft wird ein leichter Haferschleim gut vertragen.

- Bei Gewichtsverlust können häufig keine großen Nahrungsmengen aufgenommen werden, auch der Verzehr mehrerer kleiner Mahlzeiten kann einen Gewichtsverlust nicht immer vermeiden helfen. Hier können gezielt nährstoffreiche Trinknahrungen, die es mittlerweile in sehr unterschiedlichen Geschmacksrichtungen gibt, eingesetzt werden. Das Untermischen eines geschmacklich kaum wahrzunehmenden Kohlenhydrates (Maltodextrin)²⁷ ist unter fast alle Speisen möglich, auch das Einrühren von Sahne in vorbereitete Getränke und Nahrungsmittel kann zusätzliche Kalorien zuführen.

Insgesamt sollte die Ernährung nach der individuellen Verträglichkeit zusammengestellt werden. Ganz wesentlich ist jedoch, dass in Zeiten der Erkrankung und erforderlichen Therapie Nahrungsaufnahme wesentlich unter dem Gesichtspunkt des Genusses betrachtet werden sollte, obwohl der Wunsch nach einer optimalen gesunden Ernährung besteht. Aus diesem Grund sind Plätzchen, Schokolade oder Pralinen bei Verträglichkeit nicht nur in Maßen genossen erlaubt, sondern auch zu empfehlen.

4.2. Ernährung während der Strahlentherapie

Strahlentherapie schädigt nicht nur spezifisch das bösartige Gewebe. Vielmehr werden auch intakte Organe, in Abhängigkeit von der Lokalisation des Strahlenfeldes, sowie von der Intensität und Dauer der Bestrahlung, in Mitleidenschaft gezogen. Wenn der Verdauungstrakt von der Bestrahlung betroffen ist, können unterschiedliche Ernährungsstörungen auftreten. Die am

²⁷ Maltodextrin ist ein wasserlösliches Kohlenhydratgemisch. Es ist ein Gemisch aus verschiedenen langen Ketten der Glucose. Maltodextrin ist kaum süß und beinahe geschmacksneutral. In Wasser bildet Maltodextrin eine klebende und trübe Masse.

häufigsten zu beobachtende Probleme sind Entzündungen der Mundschleimhaut, Geschmacksstörungen, Mundtrockenheit, Anorexie und Dysphagie. Schwerwiegende Probleme werden auch durch die Bestrahlung des Darmes verursacht. Die Symptome sind Übelkeit, Erbrechen, Durchfall und eine ausgeprägt gestörte Nährstoffaufnahme. Hier ist insbesondere die Fettverwertung gestört. Um dieses Problem zu beseitigen, soll die Nahrung fettarm sein. Außerdem sollen die Patienten vor der Strahlentherapie auf ausreichende Nahrungsaufnahme achten. Der Grad der Störungen ist abhängig von der Strahlendosis.

- Vermehrte Aufnahme pflanzlicher Produkte
- Reduktion des Fleischkonsums
- Reduktion der Fettaufnahme
- Reduktion der Zuckeraufnahme

4.3. Ernährung nach chirurgischen Eingriffen

Nach chirurgischen Eingriffen im Bereich des Verdauungstrakts (Speiseröhre, Magen, Dünndarm, Dickdarm, Bauchspeicheldrüse, Galle) können verschiedene Probleme auftreten u.a.:

- Energiemangel,
- Vitaminmangel insbesondere Vitamin K und Vitamin B₁₂,
- Mineralstoffmangel,
- Gewichtsverlust und
- Unverträglichkeiten wie,
 - Durchfall,
 - Blähung und
 - Bauchschmerzen.

Nach chirurgischen Maßnahmen kommt es zu Beeinträchtigungen der Nahrungsaufnahme und Nahrungsmittelverwertung. Außerdem führen Traumata²⁸ nach chirurgischen Eingriffen zu einer Umstellung des Stoffwechsels. Durch einen vermehrten Proteinabbau wird der Grundumsatz²⁹ erhöht. Ein besonderes Problem stellt die Anorexie nach Operationen des oberen Verdauungstrakts dar. Da Dauer und Schweregrad der Anorexie³⁰ auch mit der Liegedauer nach der Operation zusammenhängen, soll die frühe Mobilisierung der Patienten in Vordergrund gestellt werden. Außerdem besteht ein enger Zusammenhang zwischen dem Ernährungsstatus der Patienten und dem weiteren Krankheitsverlauf.

- Verzichten Sie lange (mind. 30 Tage) vor der Operation auf Zigaretten!
- Verzichten Sie während dem gesamten Heilungsprozess auf Zigaretten!
- Kauen Sie Kaugummi!
- Verstärken Sie ihre körperliche Aktivität!

Einer geregelten Verdauung kommt eine bedeutende Rolle im allgemeinen Befinden des Menschen zu. Die Verdauung der Nahrungsmittel beginnt im Mund mit der Abspaltung der Kohlenhydrate und endet im Darm mit der Verdauung von Fett, Kohlenhydrat und Protein. Ein guter Ernährungszustand beeinflusst den Krankheitsverlauf positiv. Aus diesem Grund soll nach

²⁸ Traumata ist eine Schädigung, Verletzung oder Wunde, die durch Gewalt von außen entsteht.

²⁹ Grundumsatz ist die Energiemenge, die zur Aufrechterhaltung der Lebensfunktionen benötigt wird. Dies entspricht ca. 60 - 70% unseres gesamten Energieumsatzes und ist zur Aufrechterhaltung unseres Stoffwechsels wie Herz- und Muskeltätigkeit, Körpertemperatur, Atmung, Nervensystem usw. nötig. Er ist von dem Alter, Gewicht, der Größe, dem Geschlecht, der Umgebungstemperatur, der Nahrungsaufnahme und der körperlichen Leistung abhängig. Grundumsatz (nach Harris-Benedict) wird folgendermaßen berechnet:

Männer: Grundumsatz (Kcal/24h)= $66,5 + (13,8 \times \text{Gewicht (kg)}) + (5,0 \times \text{Größe (cm)}) - (6,8 \times \text{Alter in J})$

Frauen: Grundumsatz (Kcal/24h)= $655 + (9,6 \times \text{Gewicht (kg)}) + (1,8 \times \text{Größe (cm)}) - (4,7 \times \text{Alter in J})$

³⁰ Anorexie ist der medizinische Fachbegriff für Appetitlosigkeit.

Operationen besonders auf die Ernährung geachtet werden. Bei der Ernährung sollen folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Nehmen Sie häufig kleine Mahlzeiten ein!
- Essen Sie abwechslungsreich!
- Verzehren Sie regelmäßig Gemüse, Obst und leicht verdauliche Vollkornprodukte z.B. fein gemahlenes Vollkornbrot, Naturreis, Vollkornflocken
- Ziehen Sie mehr fettarme Milchprodukte vor (Joghurt, milde Käsesorten, Frischkäse,...)!
- Trinken Sie reichlich Flüssigkeit zwischen den Mahlzeiten (Kräutertees, stilles Wasser)!
- Verzichten Sie auf fette und süße Speisen!
- Verzichten Sie auf stark gewürzte Speisen!
- Verzichten Sie auf alkoholische und kohlenensäurehaltige Getränke!

Verdauung im Mund. Ein von der Speicheldrüse produziertes Enzym (Amylase) spaltet die komplexen Kohlenhydrate in kleine Untereinheiten. Somit können wir durch längeres Kauen die Wirkungszeit dieses Enzyms verlängern. Das Enzym wird beim Übertritt in den Magen durch Magensaft inaktiviert.

- Kauen Sie Nahrungsmittel ausgiebig!
- Kauen Sie regelmäßig feste Nahrungsmittel (wie Äpfel und Karotten)!
- Putzen Sie Ihre Zähne nach süßen Nahrungsmitteln!

Verdauung im Magen. Die Bildung und Ausschüttung von Salzsäure und sonstigen Magensäften wird bereits vor dem Eintritt der Nahrungsmittel in den Magen durch den Geruchsinn, Geschmacksinn und den Anblick der Nahrungsmittel angeregt. Weiterhin haben scharfe und eiweißreiche Nahrungsmittel einen starken Effekt auf die Ausschüttung dieser Säfte. Die

Funktionen der Salzsäure bestehen einerseits in der Eiweißverdauung und andererseits in der Desinfektion der Nahrungsmittel. Durch das Enzym Pepsin beginnt die Eiweißverdauung bereits im Magen. Dabei werden Eiweißmoleküle in kleinere Bruchstücke zerlegt. Durch den Übertritt des Magensaftes wird die Ausschüttung von Gallensäften und Bauchspeicheldrüsensäften angeregt.

- Verkürzung der Verweildauer der Nahrungsmittel im Magen durch ausgiebiges Kauen.
- Verzicht auf fettreiche Nahrungsmittel, da sie die Verdauung verlangsamen.
- Verzicht auf scharfe Nahrungsmittel, da sie die Salzsäureausschüttung im Magen fördern.

Verdauung im Dünndarm. Ähnlich wie beim Magen wird die Ausschüttung von Bauchspeicheldrüsen- und Gallensaft bereits durch den Geruchsinn, Geschmacksinn und den Anblick der Nahrungsmittel angeregt. Der Übertritt vom sauren Magenbrei in den Dünndarm wirkt zusätzlich stimulierend. Während dem Saft der Bauchspeicheldrüse bei der Verdauung von Kohlenhydraten, Eiweiß und Fett eine bedeutende Rolle zukommt, dient der Gallensaft zur Emulgierung von Fett und fettlöslichen Vitaminen. Die Emulgierung von Fett ist ein wichtiger Schritt bei der Verdauung. Im Dünndarm findet die Verdauung und Aufnahme der drei Hauptnährstoffe statt. Kohlenhydrate werden im Dünndarm durch ein von der Bauchspeicheldrüse ausgeschüttetes Enzym (Amylase) zu kleineren Einheiten gespalten. Weitere Enzyme befinden sich in den Darmschichten. Fette werden zuerst durch Gallensäfte gelöst. Danach können die Enzyme, die im Saft der Bauchspeicheldrüse enthalten sind, die Verdauung fortsetzen.

Verdauung im Dickdarm. Die Verdauung von Eiweiß und Kohlenhydraten, soweit dies im Dünndarm noch nicht vollendet ist, wird im Dickdarm fortgesetzt. Dabei spielt die Darmflora eine ergänzende Rolle zu den im Dickdarm befindlichen Enzymen. Schließlich werden Elektrolyte, Wasser und Gallensäfte im Dickdarm rückresorbiert.

Darmflora. Die Erstbesiedlung des Darms mit Bakterien erfolgt direkt nach der Geburt. Die ersten Mikroorganismen stammen aus der unmittelbaren Umgebung. Mit der Zeit entwickelt jeder Mensch seine spezifische individuelle Gemeinschaft von Mikroorganismen. Während Magen und oberer Dünndarm zunächst bakterienarm sind, nimmt die Keimzahl und Komplexität der Darmflora im unteren Darmbereich kontinuierlich zu. Die Bakterienflora des Dickdarms besteht zu 95-99% aus anaeroben Bakterien (diese können in Luft nicht überleben). Die Dickdarmbakterien sind für die Gesunderhaltung des Menschen sehr wichtig. Sie bilden einerseits eine natürliche Barriere gegen schädigende Mikroorganismen. Andererseits besitzen die von ihnen produzierten Substanzen eine stimulierende Wirkung auf das Immunsystem. Der menschliche Verdauungstrakt enthält etwa 10^{14} Mikroorganismen, die sich aus 400-500 Spezies zusammensetzen. Durch intensive Studien mit keimfreien Tieren hat man sehr viel über die Bedeutung der Mikroflora erfahren, vor allem in Hinsicht auf Struktur und Funktion des Immunsystems. Bei keimfreien Tieren sind 85% des Immunsystems, nämlich das in der Darmschicht lokalisierte Immunsystem, überhaupt nicht ausgebildet. Die normale Mikroflora vermittelt aus sich heraus auch einen gewissen Schutz gegenüber Krankheitserregenden Eindringlingen. Die Mikroflora ist daher für die Erhaltung der Gesundheit und den Schutz vor Krankheiten ein ganz entscheidender Faktor. Die physiologische Zusammensetzung der Darmflora kann durch verschiedenartige schädigende

Faktoren gestört sein. Häufige Einnahmen von Antibiotika, Cortison, Ernährungsfehler (viel tierische Nahrungsmittel und Zucker), Umweltschadstoffe oder psychische Belastungen können eine Fehlbesiedlung auslösen.

Die durch den Abbau von Kohlenhydraten entstehenden Säuren bieten einen Schutz für den Dickdarm gegen verschiedene schädliche Substanzen an. Dadurch können sie einen schützenden Effekt gegen die Krebsentstehung im Dickdarmbereich ausüben.

4.4. Ernährung nach Operationen im Mundbereich

Nach der Strahlentherapie und Operationen im Mundbereich ist eine normale Ernährung erschwert. Durch die Strahlentherapie wird die Speichelausschüttung gestört. Da im Mund die Verflüssigung (durch Speichel) und die Zerkleinerung (durch Kauen) der Nahrung stattfinden, sollen Sie auf folgende Faktoren achten:

- Zerkleinern Sie die Nahrung möglichst, z.B. in Form von Püree!
- Verflüssigen Sie die Nahrung!
- Vermeiden Sie heiße Nahrung!
- Konsumieren Sie mehr kalte bzw. abgekühlte Nahrung!
- Vermeiden Sie salzige, saure und scharfe Nahrung, da sie zum Teil Schmerzen im Mundbereich auslösen können!
- Nehmen Sie ausreichend Flüssigkeit auf!

4.5. Ernährung nach Operationen der Speiseröhre

Nach einer Strahlentherapie bzw. Implantate ist die Speiseröhre sehr empfindlich. Ebenso kann der Schluckreflex gestört sein. Um die Nahrungsaufnahme zu erleichtern, soll die Nahrung in flüssiger Form

aufgenommen werden. Wenn das Kauen beeinträchtigt ist, empfiehlt es sich, passierte Nahrung aufzunehmen.

4.6. Ernährung nach Magen-Operationen

Der Magen funktioniert als Reservoir und bietet die Möglichkeit der dosierten Abgabe des Speisebreies in den Dünndarm. Nach dem Entfernen großer Anteile des Magens geht meist die Reservoirfunktion verloren. Der Speisebrei tritt ohne Verweildauer (bzw. kurze Verweildauer) in den Dünndarm über. Dadurch können Beschwerden auftreten, die sich in Schwäche-, Schwindelgefühl, Schweißausbruch und Völlegefühl im Oberbauch äußern können. Der in großer Menge eintretende Speisebrei in den Dünndarm verursacht eine Dehnung des Dünndarms. Wasser strömt bedingt durch physikalische Gesetze aus der Blutbahn in den Darm, was die Dehnung weiter verstärkt. Der starke Wasserverlust in den Darm hinein verursacht einen Blutdruckabfall und Schwindelgefühl. Um den Übertritt zu großen Mengen Nahrung in den Darm zu verhindern, sollen die Mahlzeiten mehrmals täglich in kleinen Portionen aufgenommen werden. Der Zuckergehalt der Nahrung soll soweit wie möglich niedrig gehalten werden, da der aufgenommene Zucker zu einem schnellen Anstieg der Blutzuckerkonzentration führt. Die erhöhte Blutzuckerkonzentration bedingt eine erhöhte Insulinfreisetzung in die Blutbahn, was am Endeffekt einen Abfall der Blutzuckerkonzentration verursacht. Dieser Abfall kann zu Schweißneigung, Konzentrationsschwäche und Müdigkeit führen.

Der Wegfall des Magens führt zu einer verminderten Ausnutzung der mit der Nahrung aufgenommenen Nährstoffe. Um diese Ausnutzung zu erhöhen, sollen die Speisen erst nach ausgiebigem Kauen geschluckt und in kleinen Mengen aufgenommen werden. Weiterhin soll die Flüssigkeitsaufnahme während der

Mahlzeiten eingeschränkt werden. Bei einigen Patienten ist die Aufnahme der Nahrungsmittel im Liegen sehr nützlich.

- Schränken Sie Ihren Alkoholkonsum ein!
- Reduzieren Sie Ihren Zuckerkonsum!
- Kauen Sie Nahrungsmittel ausgiebig!
- Nehmen Sie viele kleine Mahlzeiten ein anstatt wenige große Mahlzeiten!

Eine Magenoperation kann bei manchen Patienten einen Mangel an Enzymen auslösen, die für Milchzuckerabbau verantwortlich sind. Deswegen kann der Konsum von Milchzucker Bauchschmerzen verursachen.

Normalerweise löst der Eintritt des Nahrungsbreis vom Magen in den Dünndarm die Ausschüttung der Hormone Sekretin und Cholecystokinin aus. Diese Hormone steuern die Ausschüttung der Verdauungssekrete u. a. der Gallensäfte mit. Ist der obere Dünndarm durch eine Operation entfernt, so kann die Fettverdauung gestört sein. Außerdem passiert der Nahrungsbrei den Verdauungstrakt sehr schnell. Andere Probleme verursacht die reduzierte Ausschüttung von Magensaft. Dadurch kann das Wachstum von Bakterien im Magen und oberen Dünndarm nicht mehr unterdrückt werden.

Folgende Probleme können nach der Magenentfernung auftreten:

- Osteoporose. Wissenschaftliche Studien weisen auf die Osteoporose-Gefahr bei Patienten nach Magenoperation hin. Die Ursache liegt an einem Mangel von Vitamin D und Kalzium.
- Anämie. Wegen dem Ausfall des Magensafts ist die Umwandlung von Eisen, in die besser resorbierbare Form, eingeschränkt. Ebenso ist die Eisenaufnahme durch den Wegfall des oberen Dünndarms gestört. In der Regel erfolgt 50% der Eisenaufnahme im oberen Dünndarmbereich. Ein weiteres Problem stellt die schnelle Passage des Nahrungsbreis in den Darm

dar. Weiterhin kann eine Anämie durch den Mangel an Folsäure und Vitamin B₁₂ verstärkt oder begünstigt werden.

Zusammenfassend sollen die Patienten nach einer Magen-Operation auf die folgenden Punkte achten:

- viele kleine Mahlzeiten großen Mahlzeiten vorziehen,
- ausgiebig und lang kauen,
- Flüssigkeit zwischen den Mahlzeiten und nicht während den Mahlzeiten aufnehmen,
- Kochsalzarme Ernährung einer gesalzen Ernährung vorziehen,
- Zuckerkonsum einschränken,
- Konsum von Süßigkeiten einschränken,
- Feingemahlene Vollkornprodukte konsumieren,
- Alkoholkonsum einschränken,
- nach der Speiseaufnahme kurze Zeit hinlegen und
- körperlich Aktiv sein.

4.7. Ernährung nach Bauchspeicheldrüsen-Operationen

Die Bauchspeicheldrüse produziert einerseits Verdauungssäfte, die in den Zwölffingerdarm gelangen und die Nahrung in einzelne Bestandteile zerlegen und andererseits gibt sie das Hormon Insulin in die Blutbahn ab, das den Blutzuckerspiegel regelt. Wenn die Bauchspeicheldrüse vollständig entfernt wird, entsteht die so genannte „Zuckerkrankheit“ Diabetes mellitus. Der Mangel an Verdauungssäften kann weitgehend medikamentös ausgeglichen werden. Trotzdem stellt die Fettverdauung ein ständiges Problem dar, da es nach fettreicher Ernährung zu Durchfällen kommen kann. Diese Patienten sollen insbesondere den Zuckerkonsum einschränken und fettreiche Speisen vermeiden.

4.8. Ernährung nach Operation am Dünndarm

Der Dünndarm bietet eine Schützbarriere gegen Krankheitserreger. Hier gibt es Immunzellen, die gegen Krankheiten Schutz bieten. Das Fehlen bzw. Fehlfunktionen im oberen Abschnitt des Dünndarms verursachen Mangelzustände wie z. B.:

➤ Gestörte Fettaufnahme. Im Dünndarm ist die Aufnahme von Fett abhängig von dem Enzym Lipase aus Bauchspeicheldrüse und Galle. Somit ist die Fettverdauung komplizierter als Protein- und Kohlenhydratverdauung. Das nicht aufgenommene Fett gelangt in den Dickdarm und verursacht fetthaltigen Stuhl. Eine Störung der Fettverdauung bedeutet Störungen in der Aufnahme von fettlöslichen Vitaminen und Energie. Außerdem behindert das im Dickdarm angekommene Fett durch Komplexbildung die Aufnahme von Kalzium und Magnesium. Zur Therapie der gestörten Fettverdauung helfen die medikamentöse Aufnahme von Enzymen (u.a. Lipase) und eine Reduktion des Nahrungsfetts.

➤ Gestörte Proteinaufnahme. Im Magen beginnt die Eiweißverdauung. Aus diesem Grund ist sie zu einem geringeren Grad im Vergleich zur Fettaufnahme gestört.

Außer Steatorrhea (fetthaltiger Stuhl) stellt die Bildung von Nierensteinen ein erhebliches Problem dar. Diätetisch kann die Gefahr der Nierensteinbildung reduziert werden. In der Regel wird das in verschiedenen Lebensmitteln vorhandene Oxalat im Dickdarm an Kalzium gebunden und ausgeschieden. Ist eine Fehlfunktion bei der Fettaufnahme vorhanden, so steht Kalzium nicht mehr ausreichend zur Bindung von Oxalat zur Verfügung. Somit steigt die Aufnahme von Oxalat aus der Nahrung, die dann die Steinbildung in der

Niere begünstigt. Um das Risiko der Nierensteinbildung zu reduzieren, soll der Genuss oxalatreicher Lebensmittel eingeschränkt werden. Besonders reich an Oxalat sind unter anderem Schokolade, Rhabarber, Kopfsalat und Nüsse.

Die Nebenwirkungen, die durch die Entfernung des unteren Dünndarmabschnitts (Ileum) entstehen, sind noch vielseitiger. Es kommt zu Störungen in der Aufnahme von Fett, Protein, Kohlenhydraten, fettlöslichen Vitaminen, Vitamin B₁₂, Kalzium und Magnesium. Das im oberen Dünndarm zur Fettverdauung ausgeschüttete Gallensalz wird im unteren Dünndarmbereich vom Organismus wieder aufgenommen und weiter verwertet. Fehlt der untere Dünndarmabschnitt, so entsteht ein Mangel an Gallensalz.

Die in letzter Zeit durchgeführten Studien zeigen die Wichtigkeit des intakten Dickdarms für die Aufnahme von nicht im oberen Dünndarm aufgenommenem Protein und Kohlenhydrat. Die im Dickdarm vorhandenen Bakterien gewinnen aus diesen Nahrungsresten durch die Abspaltung der Kohlenhydrate zu kurzkettigen Fettsäuren Energie. Die kurzkettigen Fettsäuren werden dann vom Körper aufgenommen. Diese Funktion der Bakterien scheint bei Personen mit entferntem Dünndarm erhöht zu sein. Nach der Entfernung von Dünndarmabschnitten soll folgende Ernährung bevorzugt werden:

- Fettarme Ernährung in den ersten Tagen nach Operation.
- Fettgehalt der Nahrung soll niedrig gehalten werden.
- Nach einer Gewöhnungszeit soll maximal bis zu 20% der aufzunehmenden Kalorien aus Fett bestehen.
- Kohlenhydratreiche Ernährung (bevorzugt komplexe Kohlenhydrate und wenig Zucker).

- Oxalatarme Lebensmittel, wenig Schokolade, Rhabarber, Kopfsalat und Nüsse.
- Künstliche Zufuhr vom Vitamin B₁₂ (Injektion) und Bevorzugung Vitamin B₁₂ reiche Lebensmittel³¹.

4.9. Ernährung nach einer Operation am Dickdarm

Im Gegensatz zum Dünndarm entstehen durch die Entfernung von Anteilen des Dickdarms keine großen Probleme bei Nahrungsverwertung, da die meisten Nahrungsbestandteile vor dem Erreichen des Dickdarms aufgenommen werden können. Ein Problem stellen Mineralstoffe (Elektrolyte) und Flüssigkeit dar, da die im oberen Dünndarm ausgeschütteten Flüssigkeit, Elektrolyte, Gallensäfte, ... in der Regel wieder im Dickdarm rückresorbiert werden.

Kurze Zeit nach der Operation soll versucht werden, die Ernährung vielseitig zu gestalten. Die Nahrungsmittel sollen in kleinen Mengen aufgenommen werden, um die unerwünschten Effekte so gering wie möglich zu halten. Beim Auftreten von Komplikationen bezüglich der Verträglichkeit, empfiehlt es sich zu einem späteren Zeitpunkt (Wochen oder Monate später) mit dem gleichen Nahrungsmittel nochmals anzufangen.

Verhinderung von Verstopfung. Da manche Nahrungsmittel nicht vollständig verdaut werden, können sie z.B. Verstopfung (Obstipation) verursachen. Diese Nahrungsmittel sind:

- Faserhaltige Lebensmittel wie z.B. Sellerie, Spinat, Keimlinge,

³¹ Bakterien bilden Vitamin B₁₂ entweder im tierischen Organismus oder in lebensmitteltechnisch hergestellten Produkten wie Sauerkraut. Da Wurzelgemüse, Erbsen, Bohnen und Linsen im Erdboden mit Bakterien vergesellschaftet sind, enthalten sie Spuren von Vitamin B₁₂. Besonders reich an Vitamin B₁₂ sind jedoch Leber, Fisch und Milchprodukte.

- Lebensmittel mit harter Schale wie z.B. Trockenobst, frische Äpfel und
- Lebensmittel mit Kern, Pilze und Nüsse.

Diese Lebensmittel können verzehrt werden, wenn sie sehr gut klein geschnitten und gekaut werden.

Flüssigkeitsbedarf. Da die Wiederaufnahme der Flüssigkeit im Dickdarm nicht mehr gewährleistet ist, entsteht ein erhöhter Bedarf an Flüssigkeit. Dementsprechend soll mehr Flüssigkeit in kleinen Mengen aufgenommen werden. Als Flüssigkeit eignen sich die kohlenensäurehaltigen Getränke genauso wenig wie das Bier.

Verhinderung von Durchfall (Diarrhoe). Lebensmittel, die eine Verdickung des Stuhls verursachen, sind besonders geeignet. Folgende Lebensmittel sind empfehlenswert: Apfelmus, Bananen, fettarmer Käse und stärkehaltige Lebensmittel (Brot, Reis und Kartoffeln). In dieser Situation soll die Aufnahme folgender Lebensmittel unbedingt eingeschränkt werden: Äpfel, Grapefruit, Pflaumensäfte, stark gewürzte und koffeinhaltige Lebensmittel.

Verhinderung von Blähung. Zu den Gemüsesorten, die Blähungen verursachen, zählen Kohlgemüse, Bohnen, Knoblauch, Zwiebeln und Spargel. Tierische Lebensmittel mit Gasproduzierender Eigenschaft sind Eier und Fisch. Zu empfehlende Lebensmittel sind Buttermilch, Naturjoghurt, Preiselbeersaft und Petersilie.

4.10. Ernährung nach Knochenmarktransplantation

Um eine Knochenmarktransplantation durchzuführen, müssen Stammzellen vorhanden sein. Sie werden entweder von einem geeigneten Spender oder

vom Patienten gewonnen. Danach wird eine Konditionierungstherapie durchgeführt. Sie besteht in der Regel aus:

- einer Hochdosis-Chemotherapie und
- einer Ganzkörperbestrahlung.

Nach der Konditionierungstherapie werden die vorher gewonnenen Stammzellen in die Zentralvene des Patienten gegeben. Sie werden zum Knochenmark transportiert, wo sie die zellulären Bestandteile des Blutes produzieren. In der Zeit, in der die Stammzellen noch nicht ihre Wirkung entfaltet haben, ist der Patient anämisch (fehlende rote Blutkörperchen), neutropenisch (fehlende weiße Blutkörperchen) und weist eine verminderte Blutplättchenzahl (Bedarf regelmäßige Plättchentransfusion) auf. Außerdem kann es zu Nebenwirkungen wie z. B. Mundschleimhautentzündung und Durchfall kommen. Diese Faktoren bilden die Grundlage für einen schnellen Einsatz von ernährungsmedizinischen Maßnahmen. Zur Wahl steht die totale oder teilweise parenterale Ernährung. Nach der Knochenmarktransplantation erhalten die Patienten eine total parenterale Ernährung, bis der Patient eigenständig die Nahrung aufnehmen kann. Dadurch kann die Funktion des Verdauungstrakts gestört werden, z.B. Schädigung der Darmflora durch fehlende Nahrung. Mit dem Beginn der oralen Ernährung wird die parenterale Ernährung abgesetzt. Die Nebeneffekte der Behandlung erschweren die orale Nahrungsaufnahme. Nach Wiederaufnahme der Nahrungsaufnahme können vorübergehend verschiedene Unverträglichkeiten auftreten, u. a. Blähung, Durchfall und Bauchschmerzen. Um diese unerwünschten Nebeneffekte zu reduzieren, sollen zuerst Lebensmittel gewählt werden, die frei von Milchzucker (Laktose) sind und einen geringen Ballaststoff- und Fettgehalt aufweisen. Die Aufnahme von festen Nahrungsmitteln soll nach und nach erfolgen. Um das Infektionsrisiko zu

vermindern, werden die Nahrungsmittel vor der Aufnahme so behandelt, dass sie keimarm sind.

Nahrungsmittel mit dem höchsten Laktosegehalt

Milchzucker	99,8 g/100 g
Kaffeeweißer	55,0 g/100 g
Kondensmilch gezuckert 10 % Fett	54,3 g/100 g
Magermilchpulver	51,5 g/100 g
Buttermilchpulver	44,6 g/100 g
Vollmilchpulver	38,0 g/100 g
Diabetikerschokolade	10,3 g/100 g
Schokolade weiß	7,6 g/100 g
Energieriegel mit Haselnusscreme	7,2 g/100 g
Milchschokolade Vollmilch-Nuß	7,1 g/100 g
Creemeeis	6,4 g/100 g
Schokoladenüberzugsmassen	5,7 g/100 g
Nuß-Nougat-Creme süß	5,2 g/100 g

- Alle Speisen sollen generell gekocht sein.
- Die Speisen sollen nicht über Stunden bei Zimmertemperatur aufbewahrt werden.
- Nahrung soll in kleinen Mengen gekauft und rasch verbraucht werden.
- Das Ablaufdatum der Lebensmittel soll streng beachtet werden.

Lebensmittel sollen nur in einwandfreiem Zustand verbraucht werden.

- Kaufen Sie bitte nur verpackte Ware!
- Achten Sie bitte bei Obst und Gemüse auf Frische!
- Alle Speisen bzw. Lebensmittel, die Sie nicht gleich gegessen werden, sollen bis zum tatsächlichen Verzehr im Kühlschrank aufbewahrt werden

Für drei Monaten nach der Knochenmarktransplantation bzw. bis zur Normalisierung der weißen Blutkörperchen soll die Aufnahme von Lebensmitteln, die eine bakterielle Infektion begünstigen, eingeschränkt werden. Diese Lebensmittel sind unter anderem frisches Obst und Gemüse und nicht durchgekochtes Fleisch, Geflügel und Eier.

4.11. Ernährung von neutropenischen Patienten

Die Chemotherapie der Tumorerkrankungen führt häufig zu einer Neutropenie³². Somit nimmt in Abhängigkeit von Ausmaß und Dauer des Neutropenie das Risiko von Infektionen zu. Aufgrund einer ausgeprägten Neutropenie nehmen Infektionen oft einen gefährlichen Verlauf. Eine Infektion beginnt mit Fieber. Spezielle diätetische Maßnahmen sollen ergriffen werden, um einer bakteriellen Infektion vorzubeugen. Da viele Nahrungsmittel Bakterien und Pilze enthalten, sollen keimfreie bzw. keimarme Lebensmittel bevorzugt werden.

Folgende Lebensmittel können von den neutropenischen Patienten aufgenommen werden:

- H-Milch, da H-Milch nahezu keimfrei ist.
- Butter und Margarine.
- Geschältes Obst (Orangen, Grapefruit, Banane, ...). Nach dem Schälen bzw. Anfassen sollen die Hände gereinigt werden, da die Schale durch Pilze oder Konservierungsstoffe verunreinigt sein kann.
- Kompott,
- Frisches Brot (fachgerechte Lagerung),

³² Neutropenie beschreibt den Zustand, bei dem die Zahl der neutrophilen Granulozyten (ein Teil der weißen Blutkörperchen) unter 500/µl Blut liegt. Dadurch wird der Körper für Erkrankungen (wie z.B. Erkältung und Pilzinfektionen) anfälliger.

- Alle gut gegarten Gemüse- und Obstsorten,
- Gut gegartes (gebratenes) Fleisch, Fisch und Geflügel,
- Frisch ausgepackte Wurst,
- gekochte Wurst,
- Naturjoghurt und Fruchtjoghurt und
- Gekochtes Ei.

Folgende Lebensmittel sollten von den neutropenischen Patienten vermieden werden:

- Alle Käsesorten, insbesondere schimmelhaltiger Käse,
- Nicht schälbares und kochbares frisches Obst und Gemüse,
- Gewürze und Kräuter, insbesondere mit Paprika und Pfeffer,
- Mayonnaise,
- Müsli und Rosinen,
- Nüsse,
- Schlecht gegartes Fleisch, Geflügel und rohe Eier,
- Trockenfrüchte,
- Alte Wurstwaren, Schinken, auch Fleischsalate,
- Rohmilch und Frischmilch,
- Quark und Kräuterquark und
- Verschimmeltes Brot (erhöhte Verschimmelungsgefahr durch Brotlagerung in Plastiktüten).

Zubereitung der Lebensmittel für neutropenische Patienten:

- Lebensmittel in Konservendosen können trotz langer Haltbarkeit verderben. Eine gewölbte Konservendose oder ein fehlendes Vakuum bei Glas können ein Zeichen für das Vorhandensein Giftbildender Bakterien sein.

- Konservendosen und Flaschen vor Benutzung gut abspülen.
- Die Hände sollen nach Behandlung von Eiern und Hähnchen gereinigt werden.
- Beim Kochen von nitratreichem Gemüse geht eine hohe Konzentration von Nitrat in die Flüssigkeit über, deswegen soll diese Flüssigkeit nicht weiter verwendet werden.
- Gemüse soll nach der Zubereitung verzehrt werden, da beim Abkühlen und nochmaligen Aufwärmen Nitrite entstehen.
- Nitratreiches Gemüse nicht länger als zwei Tage im Kühlschrank lagern.
- Lebensmittel vollständig garen.
- Gewürze und Kräuter sollen gut mit gekocht werden.

4.12. Ernährung bei Plasmozytom

Das Skelett ist ein häufiger Ort des Tumorbefalls (Metastasierung). Bei etwa 80% aller Krebspatienten werden Knochenmetastasen festgestellt. Die tumorbedingten Veränderungen im Knochenstoffwechsel führen in den meisten Fällen zu einer relativen Vermehrung der Knochenresorption, was die Ursache von pathologischen Frakturen, überhöhtem Plasma-Kalzium-Spiegel und zunehmenden Beschwerden der Patienten ist. Besondere Bedeutung wird dem überhöhten Kalziumspiegel beigemessen. Die Hauptursache des überhöhten Kalziumspiegels bei Erkrankungen des Blutes ist das Plasmozytom³³. Bei etwa 30% der Plasmozytompatienten tritt ein überhöhter Kalziumspiegel im Plasma auf. Im Knochenmark von Plasmozytompatienten kommen vermehrt Substanzen mit osteolytischer Potenz vor u.a. Interleukin-

³³ Plasmozytom ist eine maligne Erkrankung der weißen Blutkörperchen, die durch eine Infiltration des Blutbildenden Knochenmarks gekennzeichnet ist.

1, Interleukin-6 und TNF-alpha. Diese Substanzen werden nicht nur von den Tumorzellen selbst, sondern auch von umgebenden Stromazellen und Zellen des Immunsystems als Reaktion auf den Tumor gebildet.

Ob ein überhöhter Kalziumspiegel im Plasma auftritt, hängt von der Kapazität der Nieren zur Kalziumausscheidung ab. Die Niere kann die Kalziumausscheidung um das 5fache steigern. In diesem Fall kann der Kalziumspiegel trotz massiver Osteolyse bei hämatologischen Erkrankungen über längere Zeit im Normbereich gehalten werden. Dies gilt nur bei Patienten mit intakter Nierenfunktion. Substanzen, welche die Nierenfunktion stören bzw. die Nierenfunktion stark in Anspruch nehmen, sollen vermieden werden. Deswegen soll die Aufnahme von Alkohol und Kochsalz eingeschränkt werden. Hilfreich ist die Reduktion des Eiweißkonsums.

Leider fehlen uns ausreichende Informationen, um eine adäquate Ernährungsempfehlung für die Plasmozytompatienten auszuarbeiten. Wichtig ist eine ausgewogene Ernährung. Ob eine Reduktion von Kalzium in der Ernährung ratsam ist, ist nicht einfach zu beantworten, da der Darm an der Pathogenese³⁴ des überhöhten Kalziumspiegels im Plasma nicht beteiligt ist. Der Darm stellt eher einen Kompensationsmechanismus dar, der bei chronischem Kalziummangel eine Rolle spielt. Nur bei einer überhöhten Aufnahme von Vitamin D kann es zu einer vermehrten Aufnahme von Kalzium aus dem Darm kommen.

Folgende Faktoren beeinträchtigen den Kalziumhaushalt:

- Hoher Fettkonsum,
- Hoher Konsum tierischen Eiweißes,

³⁴ Pathogenese beschreibt Entstehung und Entwicklung einer Krankheit mit allen daran beteiligten Faktoren.

- phosphatreiche Nahrungsmittel,
- Kaffee (durch Erhöhung der Ausscheidung und Verminderung der Aufnahme),
- Hoher Koffeinkonsum (entsprechend einem Koffeingehalt von 2-3 Tassen Kaffee),
- Alkohol (u.a. durch die negative Beeinflussung des Vitamin-D-Haushalts),
- hohe Vitamin-A-Aufnahme (erhöhte Kalziumfreisetzung aus dem Knochen) und
- synthetische Disaccharide (Süßstoff).

Bewegung. Bewegung stärkt den Knochenaufbau. Im Gegensatz dazu fördert körperliche Untätigkeit die Osteoporose. Bewegung sollte möglichst in der frischen Luft stattfinden, da die ultraviolette Strahlung die Produktion des Vitamin D anregt. Vitamin D spielt eine wichtige Rolle im Knochenstoffwechsel.

5. Energiebedarf der Tumorpatienten

Konservative Krebstherapien (Strahlen- und/oder Chemotherapie) werden von Patienten mit schlechtem Ernährungszustand schlechter toleriert. Deswegen sollen diese Patienten eine ausgeglichene Energieaufnahme haben.

- der Energiebedarf von Tumorpatienten ist in Ruhe höher als bei Vergleichspersonen ohne Tumorerkrankung.
- der Energieverbrauch von Patienten mit metastasierenden Tumoren ist nochmals höher als bei solchen mit lokalisierten Malignomen.
- bedingt durch die Tumormasse steigern sehr große Tumoren den Energieverbrauch.

Mangelernährung führt zu einer schweren Beeinträchtigung der Funktion der meisten Organe. Es besteht ein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem Ernährungszustand und der körpereigenen Abwehrkraft bei allen Patienten mit bösartigen Erkrankungen der verschiedenen Organe. Zu den Tumorarten, die besonders zu Gewichtsverlust führen, gehören bösartige Neubildungen des Verdauungsorgans. Bei Sarkomen besteht außerdem auch ein direkter Zusammenhang zwischen Tumorgröße und Grundumsatz. So steigt der Grundumsatz mit zunehmender Tumormasse an. Wird der erhöhte Energiebedarf der Tumorpatienten nicht ausgeglichen, so entsteht Mangelernährung und Untergewicht mit negativer Wirkung auf die Therapie und Heilung. Zu den gravierenden Folgen der Unterernährung gehören:

- die Verminderung der Lebensqualität und
- eine Zunahme der Todesrate.

Ein schlechter Ernährungszustand kann grundsätzlich verursacht werden durch:

- reduzierte Nahrungsaufnahme,
- gesteigerten Energieverbrauch und
- gleichzeitig verminderte Energiezufuhr und gesteigerten Energieverbrauch.

5.1. Tumorkachexie

Tritt bei Tumorpatienten der Zustand der körperlichen Schwäche und des Gewichtsverlustes ein, so spricht man von Tumorkachexie. Das Körpergewicht sinkt durch eine gleichzeitige Abnahme von Fett- und Muskelmasse. Etwa 50% der Tumorpatienten haben zum Zeitpunkt der Diagnose bereits Gewicht verloren. Dieser Befund ist bei Patienten mit Tumoren der Verdauungsorgane und der Lunge häufiger als bei Patienten mit Brustkrebs, Bindegewebsgeschwulsten (Sarkomen) oder Tumoren der Blutbildenden Zellen. Tumorkachexie wird verursacht durch:

- Verlust der Organfunktion,
- Anorexie (Minderung der spontanen Nahrungsaufnahme infolge der Appetitlosigkeit und vorzeitiger Sättigung),
- gestörte Verdauung und
- erhöhten Energiebedarf des Organismus infolge von tumor- oder therapieverursachten Stoffwechselveränderungen.

Die Tumorkachexie ist weitgehend unabhängig von den Wachstums- und Ausbreitungscharakteristika des Tumors. Sie ist im Einzelfall nicht vorhersehbar. Die Tumorkachexie verschlechtert die Prognose der Tumorerkrankungen. Außerdem ist die Kachexie mit einem verminderten Ansprechen auf Chemotherapie verbunden und erhöht die Sterberate der Tumorpatienten nach Operationen.

Die Kachexie wird verstärkt durch:

- den erhöhten Energiebedarf dieser Patienten,
- Depression,
- körperliche Inaktivität und
- verminderte Nahrungsaufnahme.

Mangelernährung verringert die körpereigene Abwehrkraft. Dies geschieht bereits bei leichteren Mangelzuständen bestimmter Nährstoffe, wie z. B. Protein, Vitamin A und Zink. Dadurch ist die Gefahr der Infektanfälligkeit gegenüber Viren, Pilzen, Bakterien und Parasiten erhöht.

Um die Tumorkachexie zu bekämpfen, muss in erster Linie die Nahrungsaufnahme erhöht werden. Die Nahrungsmittel sollten eine hohe Energiedichte (d.h. stark fetthaltige Nahrungsmittel) aufweisen. Da in diesem Stadium die Bekämpfung des Untergewichts im Vordergrund steht, empfiehlt es sich, beim Essen auf das Lustprinzip großen Wert zu legen.

Tumorkachexie können Sie wie folgt bekämpfen:

- Nehmen Sie Nüsse (Walnuss, Mandeln, Kürbiskerne, ...) als Zwischenmahlzeit auf! Nüsse enthalten eine hohe Energiedichte und viele positiv wirkende Inhaltsstoffe.
- Nehmen Sie mehrere kleinere Mahlzeiten über den gesamten Tag auf!
- Verzichten Sie auf Flüssigkeitsaufnahme vor dem Essen, da der Appetit sonst eingeschränkt ist!
- Nehmen Sie ausreichend hohe Flüssigkeitsmengen über den Tag verteilt auf!
- Versuchen Sie sich körperlich aktiv zu halten, da regelmäßige körperliche Aktivität den Appetit anregt!

5.2. Körperzusammensetzung bei Tumorkachexie

Tumorkachexie verursacht eine Abnahme der Muskelmasse und eine Zunahme der Weichteil- und Flüssigkeitsmasse. Somit geht durch die Tumorkachexie wertvolle Körpermasse verloren. Die Patienten mit Tumorkachexie können den Muskelabbau verhindern bzw. verlangsamen, wenn sie sich regelmäßig körperlich aktiv halten. Im Wechselspiel mit einer unzureichenden Eiweißversorgung kann die Tumorkachexie Blutarmut (Anämie) verursachen.

5.3. Auswirkungen der Tumorkachexie auf die Abwehrkräfte

Mangelernährung verursacht eine verminderte Widerstandskraft des Organismus. Die aktive Widerstandskraft des Körpers ist das Immunsystem (körpereigene Abwehrkraft). Zwischen der Ernährung und dem Immunsystem besteht eine Wechselbeziehung. Einerseits kann die Ernährung die Immunantwort beeinflussen. Andererseits kann eine Immunreaktion den Ernährungszustand verändern. Krankheitsverlauf und Ernährungszustand hängen vor allem mit dem Auftreten von Therapiekomplicationen zusammen. An erster Stelle stehen bakterielle Infektionen³⁵.

5.4. Künstliche Ernährung zur Therapie der Tumorkachexie

Die unzureichende Nahrungsaufnahme der Tumorpatienten kann eine Folge der Therapie sein oder durch die entstandenen Nebenwirkungen der Therapie verursacht werden. So kann Mangelernährung bei Patienten mit ausgeprägten Beschwerden wie z.B. Schleimhautentzündungen im Bereich des Mundes

³⁵ Infektion bedeutet das aktive oder passive Eindringen, Anhaften und Vermehren von Krankheitserregern in einem Organismus. Tritt durch die Vermehrung eine Schädigung des Organismus mit entsprechenden Symptomen ein, entsteht aus der Infektion eine Infektionskrankheit.

(Mukositis) und der Speiseröhre entstehen. Da der Nährstoffbedarf auf dem normalen Weg nicht mehr gedeckt werden kann, stellt die künstliche Ernährung eine Alternative dar. Außerdem soll die künstliche Ernährung insbesondere nach chirurgischen Eingriffen eingesetzt werden. Wird sie nicht eingesetzt, so können hieraus wesentliche Defizite u. a. der Energie- und Proteinversorgung entstehen.

5.5. Aushungern des Tumors

Ein Aushungern des Tumors ist nicht möglich. Reduzieren Tumorpatienten ihre Energiezufuhr, so kann dies zu keiner Beeinträchtigung des Tumorwachstums führen. Vielmehr schadet der Mangel an Nährstoffen eher dem Patienten als dem Tumor. Ein Aushungern des Tumors ist nicht möglich und sehr gefährlich für Patienten. Die Patienten sollen vielmehr auf folgende Regeln bei ihrem Gewicht bzw. ihrer Ernährung achten.

- Wenn Sie niedriges Gewicht haben, sollen sie ihr normales Gewicht anstreben.
- Wenn Sie normales Gewicht haben, sollen sie ihr Gewicht unverändert halten.
- Wenn Sie Übergewicht haben, sollen sie Gewicht abbauen und ihr normales Gewicht anstreben.

6. Nebenwirkungen während der Krebstherapie

Die Nebenwirkungen einer Krebstherapie können negativen Einfluss auf das allgemeine Wohlbefinden der Patienten und den Therapieverlauf haben. Besondere Probleme machen das Gefühl des Unwohlseins, Müdigkeit, Appetitlosigkeit, Erbrechen, Verstopfung und Durchfall. Einige von diesen Nebenwirkungen können durch Medikamente gelindert werden. Neben der medikamentösen Therapie sollen die Patienten auch aktiv gegen das Auftreten dieser Nebenwirkungen vorgehen.

6.1. Appetitlosigkeit

Es fällt nicht leicht, etwas zu essen, wenn man nicht hungrig ist und auch keinen Appetit verspürt. Appetitmangel ist die häufigste Ursache für Gewichtsverlust bei Krebskranken. Manchmal haben Tumorpatienten eine Abneigung gegen bestimmte Lebensmittel wie Fleisch und Wurst.

- Lassen Sie diese Speisen weg und folgen Sie Ihrem spontanen Appetit!
- Meiden Sie große Einzelmahlzeiten und essen Sie lieber öfters kleine Mahlzeiten (5- bis 8mal täglich)!
- Oft ist der Appetit morgens am größten, so dass ein gehaltvolles Frühstück eine gute Grundlage für den Tag schafft.
- Jede Mahlzeit, appetitlich angerichtet und in netter Gesellschaft eingenommen, sollte zu einem kleinen Fest gemacht werden.
- Mit einem kleinen Aperitif (z.B. Tomatensaft, Pepsinwein) kann der Appetit angeregt werden.
- Während der Mahlzeiten sollte nur wenig getrunken werden, es sei denn, sie leiden an Mundtrockenheit!

- Vermeiden sie Essensgerüche, versuchen Sie, den Geschmack durch Gewürze zu verbessern und fügen Sie, soweit es geht, extra Kalorien in Form von Sahne oder Butter hinzu!
- Essen Sie häufig Zwischenmahlzeiten bzw. gehaltvolle Getränke wie Milchshakes oder Trinkjoghurt! Da das Essen in Gemeinschaft mehr Freude macht, essen Sie, wenn möglich, in Gesellschaft.

6.2. Blutungen während Krebstherapie

Bei Tumortherapie werden nicht nur die weißen und roten Blutkörperchen in Mitleidenschaft gezogen, sondern auch die Blutplättchen³⁶. Sie sind wichtig für die Blutgerinnung. Während der Krebstherapie können deshalb Blutungen auftreten, die entweder durch die Therapie oder das Tumor selbst verursacht sein können. Die Chemotherapie kann vor allem Blutungen in der Nase und Mund verursachen.

Blutungen können u. a. erkannt werden als:

- winzige punktförmige Hautblutungen an den Unterschenkeln oder Unterarmen,
- Blutungen im Kot oder Urin und
- anhaltende Kopfschmerzen, die als Symptom einer Hirnblutung auftreten können.

Wir können die Blutungen auf zwei verschiedenen Wege reduzieren durch:

- Unterstützung der Blutplättchenbildung und
- Vermeidung von Blutungsverursachenden Mitteln.

³⁶ Blutplättchen werden im Knochenmark gebildet. Die wichtigste Aufgabe der Blutplättchen ist die Blutgerinnung. Sie lagern sich an der beschädigten Stelle innen am Gefäß an und dichten sie ab. Der Mangel an Blutplättchen kann eine Blutungsneigung mit kleinfleckigen Blutungen in Haut und Schleimhäuten oder in Organen hervorrufen.

Unterstützung der Blutplättchenbildung. Die Blutplättchenbildung kann durch optimale Versorgung vom Körper mit Vitamin K unterstützt werden. Neben der Aufnahme vom Vitamin K aus den Nahrungsmitteln deckt der Körper einen großen Teil seines täglichen Bedarfs durch Eigensynthese, die durch Dickdarmbakterien erfolgt. Während der Krebstherapie werden Antibiotika zum Schutz gegen Infektionen eingesetzt. Antibiotika haben negative Wirkung auf die Aktivität der Darmflora. Da die Darmflora jedoch beim Aufbau vieler nützlicher Substanzen wie z.B. Vitamin K beteiligt ist, kann der häufige Einsatz von Antibiotika zu einem Vitamin-K-Mangel führen. Dieser Mangel kann Blutungen auslösen, die oftmals nur schwer zu stillen sind. Die Gerinnungsfaktoren können nur bei Gegenwart von Vitamin K in der Leber aufgebaut werden.

Ein Mangel an Vitamin K kann hervorgerufen werden:

- durch regelmäßige Aufnahme von Antibiotika,
- durch die Therapie mit Antibiotika, da die Darmflora geschädigt wird (Die Darmflora trägt durch die Vitamin K-Produktion zur Bedarfsdeckung bei.)
und
- durch einen Mangel an Gallensaft³⁷ (z.B. bei Gallengangverschluss).

Vermeidung von Blutungsbegünstigenden Mitteln. Ist die Zahl der Blutplättchen reduziert, so müssen Umstände vermieden werden, die Verletzungen hervorrufen können. Außerdem können folgende Nahrungsmittel Blutungen begünstigen.

- Alkohol, da er die Schleimhäute angreift,

³⁷ Gallensaft ist eine zähe Flüssigkeit, die in der Leber produziert wird. Sie wird in der Gallenblase gespeichert und zu den Mahlzeiten in den Zwölffingerdarm (Duodenum) ausgeschüttet. Sie dient u. a. der Fettverdauung, indem sie Fette in kleine, für Fettabspaltende Enzyme (Lipasen) angreifbare Tröpfchen zersetzt.

- Trockene Nahrungsmitteln und
- Flüssigkeitsmangel, da Schleimhäute austrocknen.

Vitamin-K-Gehalt einiger Lebensmittel

	Pro 100 g Lebensmittel
Mangold frisch	400,0 µg
Zwiebeln frisch	310,0 µg
Knoblauch frisch	300,0 µg
Blattspinat frisch	280,0 µg
Chinakohl frisch	250,0 µg
Blumenkohl frisch	208,0 µg
Hühnerei (Eigelb)	147,0 µg
Sojaaufschnitt	142,0 µg
Weizen Keim	131,0 µg

Der Tagesbedarf an Vitamin K liegt bei 65-80 µg pro Tag.

6.3. Gewichtsverlust

Häufig kommt es im Verlauf einer Krebserkrankung zu einer ungewollten Gewichtsabnahme. Jedoch ist diese je nach Art der Krebserkrankung unterschiedlich stark ausgeprägt. Die Gründe hierfür sind vielfältig. Häufig sind Gewichtsverluste bei Tumoren der Bauchspeicheldrüse, des Magens und der Lunge. Wenn Sie an Gewicht zunehmen wollen, müssen Sie Ihrem Körper mehr Energie zuführen als er verbraucht. Als Faustregel gilt: zusätzliche 500 kcal pro Tag führen in der Woche zu einer Gewichtszunahme von 1 Pfund. Um eine Gewichtszunahme zu erreichen, müssen Sie nicht mehr, sondern kalorienreicher essen. Hierbei liefert Fett doppelt soviel Kalorien wie Eiweiß oder Kohlenhydrate. Besonders fette Milchprodukte, wie Sahnejoghurt,

Sahnequark und Schlagsahne sind geeignet. Außerdem sollen Sie häufig kleine Mahlzeiten oder Häppchen essen. Maltodextrin, ein Produkt aus Maisstärke kann zur Energieanreicherung in Speisen und Getränke eingerührt werden. Es ist geschmacksneutral und liefert keine zusätzlichen Vitamine und Mineralstoffe, ist gut verträglich und kann auch bei Verdauungsstörungen eingenommen werden. Gelingt es nicht, mit normalen Lebensmitteln allein Gewichtsverluste auszugleichen oder das Körpergewicht zu halten, kann man auf industriell hergestellte Zusatznahrung zurückgreifen. Man unterscheidet Trinknahrungen, die nährstoffdefiniert oder chemisch definiert sein können und Trinkpulver auf Eiweiß- und Kohlenhydratbasis, die zur energetischen Anreicherung in Speisen und Getränken eingerührt werden. Trinknahrungen gibt es in verschiedenen Geschmacksrichtungen, sie sollten in kleinen Schlucken über den Tag verteilt zu sich genommen werden. Trinknahrungen werden in unterschiedlicher Zusammensetzung angeboten, die auf den Energiebedarf und die Stoffwechselsituation abgestimmt sind.

6.4. Geschmacksstörungen

Durch die Krebserkrankung, aber auch durch Strahlen- oder Chemotherapie kann es zu Geschmacksstörungen kommen. Manche Patienten entwickeln eine Abneigung gegen Fleisch und Wurst, andere haben eine Abneigung gegen Süße oder empfinden viele Speisen als bitter.

- Versuchen Sie die Nahrungsmittel herauszufinden, die Ihnen schmecken und bekommen!
- Ersetzen Sie bei Aversion gegen Fleisch oder Wurst diese durch Fisch, Milchprodukte, Tofu und Eier!
- Verwenden Sie reichlich Kräuter und Gewürze, auch Zitronensaft, Orangensaft oder trockener Wein, die den Geschmack verbessern können!

- Spülen Sie vor dem Essen den Mund aus!
- Verwenden Sie bei metallischem Geschmack ein Plastikbesteck!

Das veränderte Geschmacksempfinden bessert sich nach Einnahme eines Zinkpräparates manchmal schneller.

6.5. Müdigkeit während Krebstherapie

Bei gesunden Menschen ist die Müdigkeit von vorausgegangenen Anstrengungen abhängig. Im Gegensatz zu Gesunden kann die Müdigkeit Krebskranker Menschen durch die Therapie oder durch den Tumor verursacht sein. Die Ursachen der Müdigkeit können u. a. an folgenden Faktoren liegen:

- Mangelernährung,
- Depressive Reaktion auf die Erkrankung und
- Mangel an roten Blutkörperchen³⁸. Der Mangel an roten Blutkörperchen führt zu einer Unterversorgung der Organe mit Sauerstoff. Darunter leiden insbesondere Gehirn, Herz und Muskeln.

Müdigkeit kann auch aufgrund spezifischer Nährstoffmängel zustande kommen. So sind Müdigkeit und Gedächtnisverlust u. a. klinische Symptome des Vitamin-B₁-Mangels. Ein anfänglicher Mangel führt zunächst zu Symptomen wie Müdigkeit, Gewichtsverlust und Verwirrungszuständen. Auch eine einseitige Ernährung in Form von poliertem Reis kann die Entstehung der Vitamin-B₁-Mangelerkrankung begünstigen. Bei zu hohem Alkoholkonsum kommt es entweder aufgrund einer einseitigen Ernährung oder infolge der Absorptionsstörungen zum Vitamin-B₁-Mangel. Außerdem steigt der Vitamin-B₁-Bedarf mit zunehmender Energiezufuhr. Zur Bedarfsdeckung reichen 1,1-1,3 mg/Tag. Vitamin-B₁ kommt in fast allen

³⁸ Rote Blutkörperchen (Erythrozyten) sind für Sauerstofftransport zuständig.

pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln vor. Vollkornprodukte (insbesondere Haferflocken), Hülsenfrüchte und Kartoffeln sind wichtige Vitamin-B₁-Quellen unter den pflanzlichen Lebensmitteln. Unter den tierischen Lebensmitteln sind Fleisch, Geflügel, Herz und Leber besonders reich an Vitamin-B₁. Wässern von Lebensmitteln und Hitze führen zu Verlusten von 20-40% des Vitamin-B₁-Gehalts der Lebensmittel.

Der abrupte Verzicht auf koffeinhaltige Genussmittel (z.B. koffeinhaltige Getränke) kann auch Müdigkeit verursachen. Der übermäßige Koffeingenuss führt bei vielen Menschen zu Ruhelosigkeit, Erregbarkeit, Erbrechen oder Schlaflosigkeit. Wie beim übermäßigen Koffeingenuss reagieren einige Menschen auf einen plötzlichen Entzug dieser Substanz mit Anzeichen von Müdigkeit, Schläfrigkeit oder Kopfschmerzen.

6.6. Ernährung zum Schutz gegen Ödembildung

Ändert sich die Durchlässigkeit von Lymphbahnen und Blutgefäßen, so kommt es zur Ansammlung von Flüssigkeit im Gewebe. Die Blutgefäße und Lymphbahnen³⁹ erstrecken sich im gesamten Organismus. Das zirkulierende Blut transportiert u. a. Nährstoffe und Sauerstoff in die weit entfernten Organe. Außerdem werden Stoffwechselprodukte, die zum Teil aus toxischen Substanzen bestehen, in die Entgiftungsorgane transportiert. Bei allen diesen Prozessen findet ein Flüssigkeitsaustausch zwischen verschiedenen Körperteilen und Blut statt. Übersteigt der Flüssigkeitsaustritt aus dem Blutgefäßsystem den Flüssigkeitseinstrom in das Gefäßlumen, so entwickelt sich ein Ödem. Unter anderem können die Beine und Arme anschwellen.

³⁹ Die Lymphbahn ist ein anatomisches Gefäß vergleichbar mit einem Blutgefäß. Während das Blutgefäß für den Transport von Blut verantwortlich ist, ist die Lymphbahn für den Abtransport der sich im Gewebe befindlichen Flüssigkeit einschließlich geringer Mengen von Eiweiß verantwortlich.

Dadurch entsteht eine ganze Reihe von Komplikationen. Die Ödementwicklung hängt von verschiedenen Faktoren ab. Ein Faktor für Ödementwicklung ist der Druckanstieg im Blutgefäßsystem. Z. B. entstehen Ödeme bei Herzinsuffizienz, da der venöse Druck durch verringerten Rückfluss venösen Blutes ansteigt und der Rückstrom von Flüssigkeit aus dem Gewebe in die Kapillarstrombahn herabgesetzt ist. Außerdem können Schädigungen an den Blutkapillaren, die zu gesteigerten Durchfluss der Kapillarwände beitragen, zur Ödembildung führen. Dies ist insbesondere bei Entzündungen und allergischen Reaktionen der Fall.

Myokardinsuffizienz⁴⁰ führt zur verminderten Pumpleistung des Herzens. Ihre wesentlichen Ursachen liegen u. a. an der koronaren Mangeldurchblutung als Folge arteriosklerotischer Veränderungen, an einem lang andauernden hohen Blutdruck, einem Herzklappenfehler oder toxischen Schädigungen des Herzmuskels.

Sekundäre Pflanzenstoffe haben eine positive Wirkung auf die Ödemrückbildung. Um diese positive Wirkung zu überprüfen, wurden in tierexperimentellen Untersuchungen Lymphgefäße von Ratten am Hinterbein operativ blockiert. Dadurch war der Lymphfluss gestört. Die Tiere entwickelten periphere Ödeme, die durch 24%-ige Zunahme des Volumens der Hinterpfote gekennzeichnet war. Durch Verabreichung von Polyphenolen⁴¹ (siehe sekundäre Pflanzenstoffe) konnte eine 50%-ige

⁴⁰ Das Myokard oder der Herzmuskel bildet den größten Teil der Wand des Herzens.

Myokardinsuffizienz ist eine eingeschränkte Funktionsfähigkeit des Herzmuskels.

⁴¹ Zu den Polyphenolen werden Flavonoide und Phenolsäuren gezählt. Phenolsäuren befinden sich vorwiegend in den Randschichten der Pflanzenprodukte. So enthält die Schale einer Karotte etwa 85% der in Karotten vorkommenden Polyphenole. Im Getreide befindet sich ein hoher Anteil von Polyphenolen in der Kleie. Während 100 g Vollkornweizen einen Anteil von mindestens 500 mg Polyphenole hat, sinkt der Polyphenolgehalt bis auf 50 mg in 100 g stark verarbeitetem Weizenmehl. Besonders reich an Polyphenolen sind Grüner Tee, Schwarzer Tee, Zitrusfrüchte, Zwiebeln,

Reduktion der Ödeme nach einigen Tagen erreicht werden. Der Grund liegt an der Fähigkeit der Polyphenole die Durchlässigkeit der Lymphbahnen zu erhöhen. Auf dieser Basis wurden bereits einige Medikamente entwickelt.

6.7. Ernährung zum Schutz vor Nierenschäden

Die Nieren sind u. a. für die Ausscheidung von Abbauprodukten der eingenommenen Medikamente zuständig. Platinhaltige Zytostatika können die Nierenfunktion beeinträchtigen. Da eine höhere Dosierung von Zytostatika bessere Wirksamkeit gegen den Krebs haben, soll die Nierenfunktion durch andere Maßnahmen unterstützt werden. Erfolgt während der Krebstherapie keine ausreichende Flüssigkeitszufuhr, so können Nierenschäden auftreten. Im Rahmen der Krebstherapie ist die Niere durch die Ausscheidung der Abbauprodukte der aufgenommenen Medikamenten stark beansprucht. Außerdem wird durch die Wirkung der aufgenommenen Medikamente vermehrt das befallene Gewebe angegriffen. Die entstandenen Abbauprodukte werden durch die Niere ausgeschieden. Die Nierenfunktion kann so zusammengefasst werden:

- Ausscheidung von Substanzen, die im Stoffwechsel entstehen, wie z.B. Harnstoff und Harnsäure,
- Ausscheidung von körperfremden Substanzen, wie z.B. Medikamente und deren Abbauprodukte,
- Regulation des Wasserhaushalts,
- Regulation des Elektrolythaushalts und
- Produktion von einigen Hormonen.

Bestimmte Zytostatika können Durchfall und Erbrechen verursachen. Dadurch gehen viel Flüssigkeit und Elektrolyte verloren. Wird dieser Verlust nicht ausreichend ausgeglichen, so kann der Mangel an Flüssigkeit zu Nierenversagen führen.

Alkohol stimuliert die Ausscheidung von Wasser in Form von Urin. Alkohol reduziert die Menge des Hormons, das die Nierenfunktion reguliert. Dadurch ist die Zurückführung der Flüssigkeit in den Kreislauf eingeschränkt. So kann der Genuss eines Viertel Weins den Verlust des doppelten Volumens an Wasser bedeuten.

Ihre Nierenfunktion können Sie wie folgt unterstützen:

- Vermeiden Sie regelmäßigen Alkoholgenuss!
- Nehmen Sie ausreichend Flüssigkeit auf! Ausreichende Flüssigkeitszufuhr dient zur Verdünnung des Harns, wodurch die Niere entlastet wird.
- Reduzieren Sie die Proteinaufnahme! Dadurch soll eine verminderte Produktion harnpflichtiger Substanzen erreicht werden.
- Tauschen Sie tierische Proteine durch pflanzliche Proteine aus!
- Schränken Sie Ihre Kochsalzzufuhr auf maximal 5 g pro Tag ein! Bedenken Sie bitte, dass jedem Fertigprodukt Salz zugesetzt wird!
- Schränken Sie Ihren Zuckerkonsum ein, da Zucker zu einer vermehrten Ausscheidung des Kaliums durch die Niere beiträgt!
- Steigern Sie die Aufnahme ballaststoffreicher Nahrungsmittel z.B. Obst, Gemüse, Getreide! Durch Abbauprodukte von Ballaststoffen wird die Ammoniakresorption im Dickdarm gesteigert, welche unter Mitwirkung bakterieller Enzyme im Darm entstehen. So kann der Rückfluss von diesen Substanzen in die Blutbahn gehindert werden. Sie werden mit dem Kot ausgeschieden.

6.8. Verhalten zum Schutz vor Leberschäden

Die Leber ist für den Abbau und Aufbau von Substanzen zuständig. Außerdem ist sie von Nebenwirkungen der Zytostatika betroffen. Leberschäden können durch eine Vielzahl von Substanzen verursacht werden. Durch Alkohol verursachter Schäden sind jedoch die häufigsten. Leberschäden führen zu einer Beeinträchtigung der verschiedenen Funktionen der Leber. Die wichtigsten Schäden sind:

- Verminderte Synthese von Gerinnungsfaktoren, was zu einer Blutungsneigung führt,
- Verminderte Albuminsynthese, was eine Ödementstehung und Aszitesbildung⁴² begünstigt und
- Verminderte Entgiftungsfunktionen, was zu einem Anstieg der Ammoniakkonzentration im Blut führt. Ammoniak bewirkt ab einer bestimmten Konzentration im Blut eine Funktionsstörung des Gehirns.

Um die Leber vor eventuellen Schäden zu schützen, sollen Sie auf folgende Punkte achten:

- Schränken Sie bitte Ihren Alkoholkonsum ein! Durch regelmäßige Alkoholaufnahme wird die Leber geschädigt. Dabei ist die Zeitspanne bis zur Entwicklung von Schäden umso kürzer, je höher die tägliche Alkoholaufnahme ist.
- Vermeiden Sie bitte Erdnüsse! Schimmelpilze können auf Erdnüssen toxische Substanzen bilden, die zu einer Leberschädigung führen.
- Verzehren Sie bitte mehr Proteine aus pflanzlichem Ursprung!

⁴² Aszites ist eine krankhafte Flüssigkeitsansammlung in freien Bauchraum.

- Schränken Sie bitte Ihren Salzkonsum auf höchstens 5 g pro Tag ein! Sie sollen daran denken, dass Salz bei der Herstellung von vielen Nahrungsmitteln eingesetzt wird wie z.B. in der Käse- und Brotproduktion
- Steigern Sie bitte die tägliche Aufnahme ballaststoffreichen Nahrungsmitteln⁴³!

6.9. Ernährung zur Regulation des Säure-Basen-Haushalts

Der Körper verfügt über Mechanismen zur Neutralisierung der entstandenen Säuren und Basen, so dass trotz der unterschiedlichen Wirkung der Nahrungsmittel im Organismus ein für jedes Organ spezifischer pH-Wert erhalten bleibt. Eine einseitige Kost mit fast ausschließlich tierischen bzw. pflanzlichen Nahrungsmitteln kann keine Veränderung im pH-Wert verursachen.

Bei schweren Erkrankungen (z.B. Leberzirrhose, Niereninsuffizienz usw.) können sich Azidose oder Alkalose manifestieren. Neben jeglicher Art von spezieller Therapie empfiehlt sich eine entsprechende Diät. Unsere Ernährung enthält je nach Zusammensetzung entweder mehr Basen- oder Säurebildende Stoffe. Die chemische Zusammensetzung der Nahrung sagt darüber nichts aus, ob sie im Körper säuernd oder alkalisch wirken. Organische Säuren wirken im Körper nicht säuernd, sondern alkalisierend. Sie werden zu Wasser und Kohlendioxyd verbrannt, wobei Kohlendioxid ausgeatmet wird. Aus diesem Grund wirken die Fruchtsäfte alkalisch. Die meisten pflanzlichen Nahrungsmittel wirken alkalisch und von den tierischen Nahrungsmitteln die Milch. Dagegen wirken die meisten tierischen Lebensmittel säuernd, aber auch

⁴³ Durch Abbau der Ballaststoffe entstehen kurzkettige Fettsäuren, wodurch der pH-Wert im Dickdarm sinkt. Diese pH-Verschiebung verursacht vermehrte Ausscheidung vom Ammoniak mit dem Kot.

die meisten Getreideprodukte und auch Reis. Verantwortlich für den säuernden Charakter sind u. a. der hohe Anteil an Schwefel und Phosphor, die als anorganische Säuren ausgeschieden werden.

Um die Säurebildung zu reduzieren, sollen Sie auf folgende Punkte achten:

- Reduzieren Sie den Konsum von raffinierten Kohlenhydraten (Weißmehlprodukte, Zucker)!
- Reduzieren Sie den Konsum von gehärteten Ölen (Margarine)!
- Reduzieren Sie den Konsum von tierischen Proteinen!
- Reduzieren Sie den Konsum alkoholischer Getränke!
- Reduzieren Sie den Konsum von Limonaden!
- Erhöhen Sie den Konsum von pflanzlichen Nahrungsmitteln (z.B. Kartoffeln, Karotten, grüne Bohnen, Kohlsorten)!
- Erhöhen Sie Ihre tägliche Flüssigkeitsaufnahme!
- Konsumieren Sie mehr Gemüsesäfte und Kräutertees!
- Vermeiden Sie den Alltagstress!
- Planen Sie pro Tag mindestens eine Stunde körperliche Aktivitäten ein, z. B. Sport (Schwimmen, Wandern, Fahrradfahren) bzw. körperliche Bewegung (Gartenarbeit)!

6.10. Verhalten zum Schutz vor Abfall der weißen Blutkörperchen

Chemo- und Strahlentherapie haben negative Wirkung auf die Bildung von weißen Blutkörperchen (Leukozyten). Wegen der reduzierten Leukozyten zu dieser Zeit steigt die Gefahr von Infektionen enorm an. Leukozyten sind unter anderem für die körpereigene Abwehrkraft zuständig. Moderater Ausdauersport bewirkt Stimulierung und Stärkung der körpereigenen Abwehrkraft (Immunsystem). Verschiedene Beobachtungen weisen auf einen positiven Effekt der körperlichen Aktivität auf die Bildung der Leukozyten.

Intensive körperliche Belastungen führen zur Vermehrung von Leukozyten. Der Leukozytenanstieg setzt sich während der Belastung fort. Hierbei sind individuelle Unterschiede zu beobachten. Leukozytenvermehrungen bis über 20000 Zellen sind zu beobachten.

Im Verlauf der Krebstherapie sind die Patienten erschöpft. Sie sind zu müde um starke körperliche Reize zu verursachen. Da die körperliche Aktivität unabhängig von der Intensität eine positive Wirkung auf das Blutbild zeigt, ist es ratsam während der Therapie nicht zu ruhen. Durch körperliche Aktivität sollen wir dem Organismus die notwendige Unterstützung geben. Verschiedene Studien weisen auf den positiven Effekt der moderaten körperlichen Aktivität auf die Infektionsrate hin. So lag die Infektionsrate bei Läufern mit einem Trainingsumfang von weniger als 16 km pro Woche am niedrigsten. Das Risiko für einen Infekt verdoppelte sich schon bei einem Trainingsumfang von mehr als 27 km pro Woche. In einer weiteren Studie konnte ein ermutigendes Ergebnis durch ein Ausdauertrainingsprogramm, das ein 45minütiges schnelles Gehen 5mal in der Woche vorsah, erzielt werden. Das Ausdauertrainingsprogramm führte zu einer deutlichen Verkürzung von Symptomschwere und Erkrankungsdauer. Das Training kann anhand der Herzfrequenz (130) oder der Atmung (Laufen ohne Schnaufen) gesteuert werden.

- Vermeiden Sie Stress!
- Verzichten Sie auf das Rauchen!
- Vermeiden Sie Leistungssport!
- Planen Sie mindestens eine Stunde körperliche Aktivitäten pro Tag ein, z. B. Sport (Schwimmen, Wandern, Fahrradfahren) bzw. körperliche Bewegung (Gartenarbeit)!

Im Gegensatz zu moderater körperlicher Aktivität beeinträchtigt Leistungssport die Leistungsfähigkeit des Immunsystems. Bei regelmäßigem Ausdauertraining wird die Leukozytenzahl im Blut unterdrückt. Die Leistungsfähigkeit des Immunsystems kann durch folgende Faktoren negativ beeinflusst werden:

- Lang anhaltend hohe Milchsäurespiegel⁴⁴,
- Mehrstündige Ausdauerbelastung,
- Ausdauerbelastungen im Bereich des anaeroben⁴⁵ Bereichs und
- Psychische Belastung bei gleichzeitig hoher körperlicher Belastung.

Unsere Nahrungsmittel enthalten verschiedene Stoffe, die sich auf die Gesundheit und die Aktivität der körpereigenen Abwehrkraft positiv auswirken. Einerseits haben die Vitamine, Mineralstoffe und Phytochemicals positive Eigenschaften. Andererseits wirkt sich der Konsum der im natürlichen Nahrungsmittel reichlich vorhandenen komplexen Kohlenhydrate auf die Aktivität der körpereigenen Abwehrkraft positiv aus. Die im oberen Dünndarm nicht verdauten Kohlenhydrate erreichen unverdaut den Dickdarm. Im Dickdarm werden sie von Dickdarmbakterien zu sehr wertvollen Substanzen wie kurzkettige Fettsäure umgewandelt. Diese Substanzen bauen einerseits eine Schutzbarriere für die Dickdarmschleimhaut gegenüber toxischen Substanzen auf. Andererseits stimulieren sie die körpereigene Abwehrkraft. Ein anderes Nahrungsmittel mit positiver Wirkung auf die körpereigene Abwehrkraft ist der Naturjoghurt. Es ist nicht notwendig Joghurt aus speziellen Kulturen zu konsumieren. Es ist wichtig

⁴⁴ Milchsäure ist ein wichtiges Zwischenprodukt im Stoffwechsel. Sie ist zum Beispiel ein Produkt beim Abbau von Zuckern unter Sauerstoffmangel.

⁴⁵ Anaerob bezeichnet eine Reaktionsbedingung, die in Abwesenheit von Sauerstoff abläuft. Lebewesen, die für ihren Stoffwechsel auf Sauerstoff nicht angewiesen sind, werden entsprechend als Anaerobe Lebewesen (Anaerobier) bezeichnet.

diese Nahrungsmittel zu konsumieren und vor allem jedes Nahrungsmittel im Maß zu konsumieren.

6.11. Verhalten zum Schutz vor Abfall des roten Blutfarbstoffs

Ein Mangel an roten Blutkörperchen (Hämoglobin) ist häufig eine unerwünschte Nebenwirkung einer Chemotherapie bei Krebspatienten. Ist die Zahl der roten Blutkörperchen im Körper niedrig, so wird dies als Blutarmut oder Anämie bezeichnet. Die Aufgabe der roten Blutkörperchen ist Sauerstoff innerhalb der Blutgefäße zu transportieren und auf diese Weise das Gewebe im gesamten Körper mit Sauerstoff zu versorgen. Ein Mangel an roten Blutkörperchen kann zu:

- Körperlicher Schwäche,
- Blässe der Haut,
- Verminderter Sauerstoffgehalt des Blutes,
- Zunahme der Herzfrequenz,
- Kurzatmigkeit,
- Ohrensausen,
- Schwindel und Schwarzwerden,
- Kälteüberempfindlichkeit und
- Brüchigkeit von Haaren und Nägeln führen.

Am Tag werden etwa 5,7 g roter Blutfarbstoff produziert. Er hat hauptsächlich zwei Funktionen. Die Versorgung des Körpers mit benötigtem Sauerstoff und die Beteiligung an der pH-Regulation. Die chemische Struktur von Hämoglobin ähnelt der chemischen Struktur des Chlorophylls. Aufgrund dieser chemischen Verwandtschaft wirkt sich eine regelmäßige Zufuhr von Chlorophyll auf die Blutbildung positiv aus.

- Verzehren Sie bitte mehr chlorophyllreichen Nahrungsmittel!
- Besonders chlorophyllreich sind Blattspinat und Broccoli.
- Verzehren Sie bitte frisches Obst und Gemüse!
- Verzichten Sie bitte auf Alkohol!
- Sollte eine Magenresektion vorliegen, fragen Sie Ihren Arzt nach Vitamin B12!

6.12. Ernährung bei Durchfall

Als Durchfall (Diarrhoe) wird eine Konsistenzverminderung des Stuhls, die Zunahme von Stuhlfrequenz und Menge bezeichnet. Durchfall resultiert unter anderem aus einer Infektionskrankheit oder als Nebeneffekt eines Medikaments. Außerdem kann Durchfall durch Nahrungsaufnahme nach einer längeren Fastenzeit entstehen. In der Regel ist der Durchfall eine verspätete Reaktion des Organismus auf ein eher mildes Gift, das den Magen bereits passiert hat. Die größte Gefahr eines Durchfalls ist die Entwässerung des Körpers. Dadurch entstehen viele weitere Probleme. Ein schwerer Durchfall, der nicht rechtzeitig behandelt wurde, kann im schlimmsten Fall zum Nierenversagen führen. Um Durchfall vorzubeugen bzw. zu bekämpfen, werden viele kleine Mahlzeiten über den gesamten Tag verteilt aufgenommen. Bei der Zubereitung der Speisen soll Fett sparsam eingesetzt werden. Außerdem sollen Lebensmittel mit Gasbildender Eigenschaft vermieden werden. Da Gerbstoffe (Tannine) im Tee auf Magen und Darm beruhigend wirken, empfiehlt sich Tee zur Linderung von Magen- und Darm-erkrankungen einzusetzen. Tannine haben auf den Darm eine stopfende Wirkung. Der Gehalt der Tannine ist umso höher je länger der Tee zieht.

Empfehlenswerte Nahrungsmittel sind:

- Geriebener Apfel. Der Apfel soll mit der Schale gerieben werden.
- Getrocknete Brombeeren und Heidelbeeren sollen vor dem Schlucken in dem Mund sehr gut zerkaut werden.
- Kakaopulver,
- Kamillentee,
- Leichtverdauliche Gerichte,
- Pürierte Banane, geriebene Möhren bzw. Karotten,
- Reis, Reisschleim, Hirse, Gries, Haferschleim,
- Sauermilcherzeugnisse, Naturjoghurt und
- Viel Wasser trinken.

Nicht empfehlenswerte Nahrungsmittel sind:

- Alkoholhaltige Getränke,
- Honig,
- Koffeinhaltige Getränke, Kaffee,
- Kohlensäurehaltige Getränke und
- Laktosehaltige Lebensmittel (z. B. Milch, Milchzucker, Kaffeeweißer, Milchpulver).

Nach einer Durchfallerkrankung soll die Nahrungsaufnahme fettarm und ballaststoffarm sein. Um die Aufnahme der Vollkornprodukte verträglich zu machen, sollen sie fein gemahlen werden. Außerdem sollen kleinere Mahlzeiten aufgenommen werden. Während eines Durchfalls ist es wichtig, dass Sie den Flüssigkeitsverlust ausgleichen. Trinken Sie reichlich Brühe, schwarzen Tee, dünnen Fenchel- oder Kamillentee mit etwas Salz und Zucker bzw. Honig. Heidelbeersaft oder Aprikosensaft, evtl. mit Wasser verdünnt, getrocknete Heidelbeeren und Wasserkakao haben eine Stuhlverdickende Wirkung und können in kleinen Portionen über den Tag verteilt getrunken

werden. Essen Sie häufig (5- bis 6mal) kleine Mahlzeiten, bevorzugt ballaststoffarme Kost, wie Hafer- und Reisschleim, gekochten weißen Reis, Karotten und Kartoffeln. Meiden Sie Vollkornprodukte, Hülsenfrüchte und rohes Obst. Milch und Milchprodukte werden häufig nicht vertragen, weichen Sie auf Sojaprodukte oder Sauermilcherzeugnisse wie Joghurt und Kefir aus. Den Kostaufbau beginnen Sie am besten mit Reis- oder Haferschleim, Karottensuppe, geriebenem Apfel, geschlagener Banane und Zwieback.

Hält der Durchfall länger als 24 Stunden an, müssen Sie Ihren Arzt aufsuchen!

6.13. Ernährung bei Schluckproblemen

Während der Chemo- und Strahlentherapie werden die Mund- und Rachenschleimhäute in Mitleidenschaft gezogen. Die Symptome sind Wunden oder Bläschen in der Mund- und Rachenschleimhaut. Weiterhin können Mundtrockenheit und Schluckbeschwerden auftreten. Schluckbeschwerden treten nicht nur als Nebenwirkung während der Therapie auf, sondern sie können auch das Leitsymptom einer Vielzahl von organischen oder funktionellen Speiseröhrenerkrankungen sein, die zu einem erschwerten Durchgang für feste Nahrung vom Mund in den Magen führen.

Tipps zur Linderung von Schluckproblemen

- Die Nahrung soll vor der Aufnahme zerkleinert und verflüssigt werden.
- Feste Speisen sollen fein zerkleinert, mit einer Soße versetzt und dann erst serviert werden.
- Milch soll zur Verflüssigung der Nahrung verwendet werden.
- Die Mahlzeiten sollen ausgiebig gekaut werden.
- Ausreichend Flüssigkeit soll täglich aufgenommen werden.

- Krümelige Nahrungsmittel soll erst eingeweicht und dann gegessen werden.
- Bei Mundtrockenheit soll Zuckerfreie Kaugummi gekaut werden. Das Kauen regt die Speichelproduktion an.

In unserer Ernährung befinden sich verschiedene Inhaltsstoffe, die sich auf unser Wohlergehen positiv oder negativ auswirken. Die negativen Eigenschaften fallen besonders während der Erkrankung stärker ins Gewicht. Aus diesem Grund müssen wir auf bestimmte Nahrungsmittel verzichten und die anderen vermehrt aufnehmen.

Empfehlenswerte Nahrungsmittel und Getränke sind:

- Kalte Getränke, Kräutertees, stilles Wasser,
- Babynahrung,
- Kompott,
- Gekochtes Ei,
- Weicher Käse, Naturjoghurt, Milch, Kefir, Buttermilch,
- Fein geriebene Rohkost und
- Kartoffelbrei.

Nichtempfehlenswerte Nahrungsmittel und Getränke sind:

- Kohlensäurehaltige Getränke (Cola,Limonade,...),
- Schwarzer Kaffee, stark gezogener Schwarzer Tee,
- Heiße Getränke, gesüßte Getränke,
- Heiße Speisen,
- Scharfe, bittere und saure Lebensmittel,
- Alkoholische Getränke,
- Schokolade,
- fettreiche Nahrungsmittel und

- Geröstete Nahrungsmittel.

6.14. Ernährung bei Sodbrennen

Sodbrennen⁴⁶, äußert sich in einem brennenden Gefühl hinter dem Brustbein. Seine Ursache liegt im Rückfluss des Magensaftes in die Speiseröhre. Normalerweise hemmen die Schließmuskeln der unteren Speiseröhre den Rückfluss des Speisebreis. Funktionieren die Schließmuskeln nicht richtig, so kommt der Speisebrei mit der Schleimhaut der Speiseröhre in Berührung. Dadurch kommt es zu Schäden der Speiseröhrenschleimhaut. Diese Schäden begünstigen die Entstehung von chronischen Blutungen. So steigt die Gefahr Speiseröhrenkrebs zu entwickeln um Faktor 50. Um die Schließmuskeln zu unterstützen, sollen wir auf folgende Punkte achten:

- Fettreiche Mahlzeiten vermeiden, da eine fettreiche Mahlzeit den Muskeltonus⁴⁷ um 30% reduziert!
- Eiweißreiche Mahlzeiten vorziehen, da eine eiweißreiche Mahlzeit den Druck um etwa 50% erhöht!
- Verzichten Sie auf kalte Getränke und Speisen, da sie den Rücktransport von bereits in die Speiseröhre übergetretenen Mageninhalt in den Magen verlangsamen!
- Bauen Sie eventuell vorhandenes Übergewicht ab! Da Übergewicht den Druck im Bauchraum erhöht, nimmt die Druckdifferenz zwischen Speiseröhre und Magen ab.
- Verzichten Sie auf alkoholische Getränke, da der Alkohol:

⁴⁶ Sodbrennen beschreibt eine brennende oder schmerzhaft empfundene Empfindung in der oberen Magengegend, die durch den Rückfluss von Magensäure in die Speiseröhre ausgelöst wird.

⁴⁷ Alle Muskeln haben einen gewissen Muskeltonus. Selbst bei scheinbar absoluter Inaktivität finden in gewissem Umfang Kontraktionen in Muskulatur statt. Der Muskeltonus muss einerseits hoch genug sein, um gegen die Schwerkraft zu arbeiten, und andererseits niedrig genug, um weiche, gezielte Bewegungen zu ermöglichen

- die Muskelspannung des Schließmuskels senkt!
- Störungen in den Bewegungen der Speiseröhre verursacht!
 - Verringern Sie Ihren Kaffeekonsum!
 - Verzichten Sie auf Zucker!
 - Verzichten Sie auf Limonaden!
 - Verzichten Sie auf Schokolade (wegen zu hohem Fett- und Zuckergehalt)!
 - Verzichten Sie auf das Rauchen!
 - Vermeiden Sie Stress!
 - Legen Sie sich untermittelbar nach dem Essen nicht hin!
 - Streben Sie nach dem Essen eher eine aufrechte Position an!

6.15. Ernährung bei Übelkeit und Erbrechen

Der wahrscheinlichste Auslöser eines Erbrechens kann eine Vergiftung sein. Der Körper möchte einen schädigenden Stoff auf dem schnellsten Weg wieder loswerden. Als häufigste Folge einer Chemotherapie treten Übelkeit und Erbrechen auf. In der Regel können solche Symptome der Therapie weitgehend medikamentös verhindert werden. Übelkeit und Erbrechen können durch mehrere Mechanismen und eine Vielzahl zugrunde liegender Störungen verursacht werden. Übelkeit und Erbrechen des Tumorpatienten stehen vor allen Dingen mit medikamentösen oder strahlentherapeutischen Maßnahmen in Verbindung. Neben der medikamentösen Therapie stehen diätetische Maßnahmen zur Linderung bzw. Beseitigung von Übelkeit und Erbrechen zur Verfügung.

Tipps zur Linderung bzw. Beseitigung von Übelkeit:

- Vermeiden Sie bitte von Essensgerüchen während des Kochens!
- Ziehen Sie bitte kalte Speisen den Warmen vor!
- Gehen Sie bitte in die frische Luft spazieren!

Bitte beachten Sie, dass Sie durch Erbrechen viel Flüssigkeit und Mineralien verlieren. Diesen Verlust müssen Sie so schnell wie möglich ausgleichen. Zu diesem Zweck eignen sich am besten Mineralwasser ohne Kohlensäure, Kräutertees oder Gemüsebrühen.

Empfehlenswerte Nahrungsmittel und Getränke sind:

- Brot, Knäckebrot, Zwieback,
- Dünne oder leichte Tees,
- Reis, Reisschleim, Hirse, Gries,
- Kekse,
- Reife Bananen, geriebene Äpfel und
- Pfefferminztee.

Nicht empfehlenswerte Nahrungsmittel und Getränke sind:

- Colagetränke und Limonade,
- Kaffee,
- Säurehaltige Lebensmittel,
- Stark gewürzte Lebensmittel und
- Alkoholhaltige Getränke.

6.16. Ernährung bei Verstopfung (Obstipation)

Die Ursachen der Verstopfung können verschiedener Natur sein. Bei Tumorpatienten kann eine vorausgehende Strahlentherapie (auch Darmoperationen) oder Chemotherapie die Ursache für Verstopfung sein. Bestimmte Chemotherapien und morphinhaltige Schmerzmittel können zur Verstopfung führen, weil sie Nerven stören, die für eine regelmäßige Darmtätigkeit verantwortlich sind. Weiterhin können psychische Probleme, ballaststoffarme Ernährung und eine voreilige Einnahme von Abführmitteln

(Laxantien) etc. Verstopfung hervorrufen. Die regelmäßige Einnahme von Abführmitteln verstärkt die Verstopfung, da eine Reihe von abführend wirkenden Substanzen die Reaktion der Darmwand auf physiologische Entleerungsmechanismen herabsetzt. Tritt eine Verstopfung auf, soll starkes Pressen vermieden werden, da es zu Blutungen kommen kann. Der Toilettengang soll sogar bei nur geringem Stuhldrang erfolgen.

Bestes Mittel zur Bekämpfung von Verstopfung ist eine ballaststoffreiche Ernährung. Leider können viele Menschen Ballaststoffe nicht gut vertragen. Die Folgen sind Bauchschmerzen und unangenehme Blähungen. Deshalb sollen sie mit der Aufnahme von Ballaststoffen langsam beginnen. Man beginnt mit fein gemahlten Produkten. Nach einigen Wochen kann die Ernährung behutsam auf die Aufnahme von grob gemahlten Produkten umgestellt werden. Eine ballaststoffreiche Ernährung bedeutet die Aufnahme von mindestens 40 g Ballaststoffen pro Tag. Der Bedarf soll durch Aufnahme von Vollkornprodukten (z.B. Getreide) und anderen pflanzlichen Produkten gedeckt werden. Zu ballaststoffreicher Ernährung soll viel Flüssigkeit in Form vom Wasser aufgenommen werden. Ballaststoffe besitzen die Eigenschaft, Wasser im Darm zu binden. Dadurch vergrößert sich das Stuhlvolumen und die Darmtätigkeit wird aktiviert.

Weizenkleie hat einen ausgezeichneten therapeutischen Effekt auf Verstopfung. Damit keine Beschwerden auftreten, soll die Aufnahme von Weizenkleie mit 1 g pro Tag begonnen und täglich gesteigert werden. Die Menge an Weizenkleie, die zur Normalisierung der Darmentleerung benötigt wird, liegt im Allgemeinen zwischen 15-40 g pro Tag. Während der Aufnahme der Weizenkleie muss die Flüssigkeitszufuhr am besten in Form vom Wasser gesteigert werden.

Anteil der wasserlöslichen und wasserunlöslichen Ballaststoffe (BST) in einigen ausgewählten Nahrungsmitteln pro 100 g

	Wasserunlösliche BST	Wasserlösliche BST	Energie
Leinsamen frisch	17,1 g	17,9 g	372,4 kcal
Sojabohne geröstet	11,5 g	11,5 g	351,3 kcal
Steinpilz getrocknet	41,9 g	9,8 g	148,9 kcal
Mandel frisch	9,1 g	6,1 g	569,6 kcal
Bohnendick getrocknet	6,0 g	6,0 g	326,0 kcal
Erdnuss geröstet	5,7 g	5,7 g	579,3 kcal
Nüsse frisch	5,5 g	5,5 g	561,7 kcal
Weizenkeime	12,4 g	5,3 g	313,8 kcal
Aprikose getrocknet	6,0 g	5,2 g	249,5 kcal
Roggen Vollkorn	9,0 g	5,0 g	294,2 kcal
Roggen Vollkornmehl	9,0 g	5,0 g	294,2 kcal
Hülsenfrüchte reif	11,6 g	5,0 g	277,7 kcal
Hirse ganzes Korn	8,2 g	4,8 g	330,8 kcal
Kartoffelbreipulver	10,4 g	4,5 g	328,6 kcal
Roggen Mehl Typ 1150	4,2 g	4,4 g	318,4 kcal

Empfehlenswerte Nahrungsmittel und Getränke sind:

- reichlich Gemüse, unzerkaute Senfkörner,
- viel Obst,
- Vollkorn-Getreideprodukte,
- Eingeweichte Feigen, Datteln, Backpflaumen, Pflaumensaft,
- Weizenkleie, geriebene Möhren bzw. Karotten,
- Viel Wasser vor dem Essen (insgesamt etwa 8-10 Gläser pro Tag),
- eine Portion Sauerkraut,
- Honig und

➤ Milchzucker ist ein natürliches Abführmittel, das auch als Medikament erhältlich ist.

Nicht Empfehlenswerte Nahrungsmittel und Getränke sind:

- Fettreiche Mahlzeiten,
- Käse und Weißmehlprodukte, insbesondere Weißbrot,
- Banane und
- Stark gezogener Schwarz Tee.⁴⁸

Sie sollen sich merken, dass regelmäßig durchgeführte körperliche Aktivität die Verdauung anregt!

6.17. Ernährung bei Appetitlosigkeit während Chemotherapie

Die meisten Tumorpatienten leiden während der Chemo- und Strahlentherapie unter Appetitlosigkeit. Da Appetitlosigkeit Mangelernährung verursachen kann, soll diesem Problem große Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die Appetitlosigkeit kann durch die richtige Auswahl und Zubereitung der Speisen behandelt werden.

Tipps zur Beseitigung der Appetitlosigkeit:

- Vermeiden Sie geruchsintensive Speisen!
- Vermeiden Sie stark gewürzter Nahrungsmittel!
- Geben Sie der Lust auf bestimmte Nahrungsmittel Vorrang!
- Vermeiden Sie den Brat- und Kochgeruch!
- Servieren Sie Speisen in schöne Gestaltung!
- Nehmen Sie Getränke erst am Ende der Mahlzeit auf!

⁴⁸ Vermehrt werden die Inhaltsstoffe aus den Teeblättern in die Flüssigkeit freigesetzt, die auf den Darm eine stopfende Wirkung ausüben. Der Gehalt dieser Stoffe ist umso höher, je länger der Tee zieht.

- Gestalten Sie die Atmosphäre während des Essens angenehm!
- Dekorieren Sie den Esstisch!

Empfehlenswerte Nahrungsmittel sind:

- Fettarme Milch und Milchprodukte,
- Magere Fisch- und Fleischprodukte,
- Gekochtes Ei,
- Getreideflocken und Haferschleime,
- Nudeln,
- Knäckebrot, Zwieback,
- Rohe oder gekochte Früchte,
- Honig und Konfitüre und
- Gegarte Gemüse.

Nicht empfehlenswerte Nahrungsmittel sind:

- Fettreiche und würzige Milchprodukte,
- Fette Fisch- und Fleischprodukte,
- Gebratenes Ei,
- Frisches Brot und Brötchen,
- Nudeln mit Fleischsoße und
- Blähende Gemüsesorten.

Um den Energiebedarf zu decken, können die Nahrungsmittel mit Sahne bzw. Butter versetzt werden. Zur Bedarfsdeckung eignen sich insbesondere Nüsse (Walnüsse, Mandeln, Kürbiskerne) als Zwischenmahlzeit.

7. Aktivierung der körpereigenen Abwehrkräfte

Die körpereigene Abwehrkraft ist sehr kompliziert aufgebaut. Sie unterliegt verschiedenen Einflussfaktoren. So ist die Abwehrkraft auf eine ausreichende Zufuhr von essentiellen Nährstoffen angewiesen. Erst bei ausreichender Zufuhr sämtlicher essentieller Nährstoffe laufen alle für die Abwehrmechanismen grundlegenden Stoffwechselfvorgänge richtig ab. Nicht nur Mangelzustände, sondern auch eine überhöhte Zufuhr bestimmter Nährstoffe führt zu einer Unterdrückung von Abwehrmechanismen.

Die Aufgabe der körpereigenen Abwehrkraft ist die Überwachung der körpereigenen Zellen und deren Vernichtung im Falle der unkontrollierten Entwicklung (Entartung). Die weißen Blutzellen stellen die wichtigsten Komponenten der körpereigenen Abwehrkraft dar. Weißen Blutzellen werden unterteilt in:

- Lymphozyten
 - B-Lymphozyten⁴⁹
 - T-Lymphozyten⁵⁰
- Phagozyten⁵¹

Abwehrsysteme befinden sich im Knochenmark, im Thymus, in der Milz, den Lymphknoten, den Mandeln (Tonsillen) und dem lymphatischen Gewebe im MagenDarm-Trakt (Peyerschen Platten). Für die Produktion und Reifung der B- und T-Lymphozyten sind Knochenmark und Thymus verantwortlich.

Bei Krebserkrankungen ist die Abwehrkraft durch den Tumor unterdrückt. Außerdem ist sie durch hervorgerufene Stoffwechselveränderungen

⁴⁹ B-Lymphozyten sind Bestandteil der humoralen Immunantwort.

⁵⁰ T-Lymphozyten sind Bestandteil der zellulären Immunantwort.

⁵¹ Phagozyten sind sog. "Fresszellen", die belebte oder unbelebte Gewebs- oder andere Teile aufnehmen und verdauen können.

unterdrückt. Folgende Faktoren beeinflussen die körpereigene Abwehrkraft positiv:

- gesunde Ernährung,
- ausreichende körperliche Aktivität,
- allgemeines psychisches Wohlbefinden
- Kalt-warme Wechselduschen und
- Ausreichend Schlaf.

7.1. Einfluss der Ernährung

Unsere Ernährung ist vielseitig zusammengesetzt. Die Bestandteile der Nahrungsmittel können sowohl positive als auch negative Auswirkungen auf das Immunsystem haben. Die wichtigsten Bestandteile der Ernährung sind:

- Fett,
- Eiweiß,
- Kohlenhydrat,
- Mineralstoffe (Spurenelemente),
- sekundäre Pflanzenstoffe und
- Vitamine.

Ein Mangel an diesen Nährstoffen wirkt sich negativ auf die Funktion des Immunsystems aus. Außerdem beeinflussen die Nährstoffe auch indirekt über Darmflora die Aktivität der Abwehrkraft. Seit einiger Zeit weiß man von der positiven Wirkung der Darmflora auf die Stärkung der körpereigenen Abwehrkraft. Die Darmflora bildet aus zugeführten komplexen Kohlenhydraten Produkte, die eine Schutzschicht für den Darm bilden und die körpereigene Abwehrkraft aktivieren.

Die Darmflora erfüllt unterschiedliche Aufgaben:

- Verhinderung der Ansiedlung über Mund aufgenommener gefährlicher Mikroorganismen an der Darmwand,
- Training des Immunsystems,
- Nährstoffversorgung der Darmschleimhaut und
- Vitaminproduktion.

Magen und oberer Dünndarm sind arm an Mikroflora. Im unteren Abschnitt des Dünndarms nehmen Keimzahl und Komplexität der Darmflora kontinuierlich zu. Die Dickdarmbakterien sind für die Gesunderhaltung des Menschen von sehr großer Bedeutung. Sie haben:

- eine natürliche Barrierefunktion gegen schädigende Mikroorganismen und
- eine stimulierende Wirkung auf die Abwehrkraft durch die von ihnen produzierten Substanzen.

Der menschliche Verdauungstrakt enthält etwa 10^{14} Mikroorganismen, die sich aus etwa 400-500 Spezies zusammensetzen. Über Abwehrzellen (Phagozyten, Lymphozyten), Antikörper (Immunglobuline) und Botenstoffe (Zytokine) des Immunsystems sind die Schleimhäute unterschiedlicher Lokalisation miteinander vernetzt. Aufgrund des engen Zusammenwirkens beschränkt sich die Abwehraktivierende Wirkung der Darmflora aber nicht nur auf das Darmassoziierte Immunsystem. Sie erreicht darüber hinaus auch die anderen Schleimhautareale, beispielsweise die Atemwege, den Urogenitaltrakt usw. Durch intensive Studien mit keimfreien Tieren (Tiere, die durch Kaiserschnitt zur Welt gebracht und isoliert gezüchtet werden) hat man sehr viel über die Bedeutung der Mikroflora erfahren, vor allem in Hinsicht auf Struktur und Funktion der Abwehrkraft. Bei keimfreien Tieren sind 85% des Immunsystems, nämlich die Abwehrkraft der Darmschleimhäute, überhaupt nicht ausgebildet. Durch Beimpfen von keimfreien Tieren mit

unterschiedlichen Mikroorganismen hat man Beziehungen zwischen den Mikroben studieren können. Die komplexen Mikrobengesellschaften können sich gegen die von außen eindringenden Mikroben wehren. Die Verhinderung der Ansiedlung über Mund aufgenommener gefährlicher Mikroorganismen an der Darmwand bezeichnet man als Kolonisationsresistenz. Die normale Mikroflora ist daher für die Struktur und die Funktion der Abwehrkraft der Darmschleimhaut von entscheidender Bedeutung. Darüber hinaus vermittelt die normale Mikroflora aus sich heraus auch einen gewissen Schutz gegenüber Krankheitserregenden Eindringlinge. Daher ist die Mikroflora für Gesundheit und Krankheit ein ganz entscheidender Faktor. In der Anordnung der Abwehreinrichtungen in der Darmschleimhaut imponiert die normale Mikroflora als eine der ersten Abwehrbarrieren.

Die physiologische Zusammensetzung der Darmflora kann durch verschiedenartige Noxen⁵² gestört sein u. a.:

- übermäßigen Konsum tierischer Produkte,
- unzureichenden Konsum pflanzlicher Produkte,
- häufige Einnahme von Antibiotika,
- Cortison,
- Umweltschadstoffe und
- psychische Belastungen.

Die Folgen sind Abwehrschwächen, die sich in einer Prädisposition für chronische Erkrankungen, nicht nur im Verdauungstrakt, sondern auch außerhalb des Verdauungstrakts niederschlagen können.

⁵² Noxe ist eine Bezeichnung für Substanzen oder Ereignisse, die eine schädigende und Krankheitserregende Wirkung auf einen Organismus oder auf ein Körperorgan ausüben. Es wird zwischen endogenen (inneren) und exogenen (äußeren) Noxen unterschieden.

7.2. Einfluss moderater körperlicher Aktivität

Die Reaktion der körpereigenen Abwehrkraft nach sportlicher Aktivität ist mit der Immunreaktion nach einer leichten Infektion vergleichbar. Die natürlichen Killerzellen reagieren besonders sensibel auf körperliche Aktivität. Ein regelmäßiges Bewegungsprogramm verursacht eine gesteigerte Aktivität und Zytotoxizität der natürlichen Killerzellen. Also, körperliches Training führt kurzfristig zu einem vorübergehenden Anstieg der Monozytenzahl und langfristig zu einer gesteigerten Aktivität der Phagozyten und Zytotoxizität der Makrophagen.

Die durch moderaten Ausdauersport bewirkte Aktivierung und Stärkung der Abwehrkraft hat eine Schutzfunktion gegenüber der Entstehung von Krebs. Die körpereigenen Abwehrkräfte sind ebenfalls gut trainiert und die Psyche stabilisiert.

7.3. Einfluss von Stress

Die Auswirkungen von psychischem Stress auf die Abwehrfunktion wurden bereits weitgehend untersucht. Stress unterdrückt die körpereigene Abwehrkraft. Tierexperimentelle Studien zeigen, dass eine Trennung aus stabilen Beziehungen bei Affen eine eingeschränkte T-Zellfunktion verursacht. Diese Einschränkung bildete sich nach der Zusammenführung der Versuchstiere wieder zurück. Außerdem wirkten sich bei Affen die Trennung von der Mutter und die Abwesenheit eines Spielkameraden auf die Immunfunktion negativ aus. Bei den Tieren ohne Spielkamerad fiel die Aktivität der natürlichen Killerzellen schon innerhalb der ersten zwei Stunden nach der Trennung von der Mutter deutlich ab. Dies normalisierte sich erst nach einer Woche wieder. Bei Tieren mit Spielkamerad blieb die Aktivität der natürlichen Killerzellen unverändert.

Es besteht einen Zusammenhang zwischen psychologischen und immunologischen Variablen bei Patientinnen mit Brustkrebs. Eine mittlere bis starke Beeinträchtigung der sozialen Kontakte hängt mit einer geringen Anzahl an natürlichen Killerzellen zusammen. Außerdem konnte ein Zusammenhang zwischen einer wenig kämpferisch passiven Einstellung und einer erniedrigten Anzahl an T-Zellen festgestellt werden. Weitere Studien zeigten erhöhte Konzentrationen des Immunglobulins A⁵³ bei Patientinnen mit Brustkrebs, die ihren Ärger unterdrückten. Die Unterdrückung des Ärgers begünstigt die metastatische Ausbreitung des Tumors und geht mit einer schlechteren Prognose einher.

⁵³ Immunglobuline sind Proteine, die in Wirbeltieren als Reaktion auf bestimmte eingedrungene Fremdstoffe (Antigene) gebildet werden. Sie dienen der Abwehr dieser Fremdstoffe. Immunglobulin A wird auf allen Schleimhäuten der Atemwegen, der Augen, des Magen-Darm-Trakts, des Urogenitaltrakts sowie über spezielle Drüsen rund um die Brustwarze von Müttern absondern und schützt dort vor Krankheitserregern.

8. Krebsdiäten

Auf dem Markt gibt es einige Bücher, die „Krebsdiäten“ propagieren. Diese Kostformen sind in der Regel sehr einseitig. Grundsätzlich ist jede extreme und einseitige Kostform schädlich für die Gesundheit. Vor einigen der "Krebsdiäten" ist aus medizinischen Gründen dringend Abstand zu nehmen. Zu den so genannten Krebsdiäten gehören u. a.:

- Instinktkost nach Burger
- Isopathische Milchsäurediät
- Krebsdiät nach Gerson
- Krebsdiät nach Kousmine
- Makrobiotische Kost
- Öl-Eiweiß-Kost nach Budwig
- Trennkost nach Hay

8.1. Isopathische Milchsäurediät

Durch erhöhte Zufuhr rechtsdrehender Milchsäure⁵⁴ sollen die Krebszellen vergiftet werden. Leider gibt es bis jetzt keinen Beweis für die Richtigkeit dieser Theorie, da keine Anhaltspunkte für die Wirksamkeit dieser Diät vorliegen. Auch wurden keine praktisch-therapeutischen Erfolge mit rechtsdrehender Milchsäure von Betroffenen berichtet, die sich dieser Mittel bedienen.

Die naturgegebene Form der Milchsäure, die in zahlreichen Gärungsprodukten und Nahrungsmitteln vorkommt, ist das Razemat mit

⁵⁴ Milchsäure stellt ein wichtiges Zwischenprodukt im Stoffwechsel dar. Sie ist u. a. ein Produkt beim Abbau von Zuckern unter Ausschluss von Sauerstoff. Biologisch entstehen die beiden Formen (links- und rechtsdrehend, Razemat) bei der mikrobiellen Fermentation durch Lactobazillen. Für den Menschen ist die rechtsdrehende Milchsäure die physiologische. So wird z.B. oral eingenommene rechtsdrehende Milchsäure im Organismus schneller abgebaut als die linksdrehende Milchsäure.

einem variablen Verhältnis der beiden rechts- und linksdrehenden Milchsäure. Im menschlichen Organismus ist die rechtsdrehende Milchsäure die physiologische, stoffwechselaktive, energetisch und therapeutisch nützliche. Im Gegensatz dazu ist die linksdrehende Milchsäure die pathologische, insbesondere tumorspezifische. Sie ist aber nur bedingt pathogen. Gesundheitliche Schäden durch linksdrehende Milchsäure wurden bisher nur im Tierversuch und bei Zufuhr sehr großer Mengen derselben beobachtet.

8.2. Instinktkost nach Burger

Guy-Claude Burger beschäftigte sich mit der genetischen Anpassung des Menschen an die heutige Ernährung. Er glaubt an einen beim modernen Menschen verloren gegangenen Ernährungsinstinkt bezogen auf rohe Nahrungsmittel. Burger nannte seine Art der Ernährung Instinctotherapie. Im Unterschied zu anderen Rohkost-Ernährungsweisen orientiert man sich bei Auswahl und Menge der zu verzehrenden Lebensmittel ausschließlich an den Anziehungs- und Abstoßungssignalen des Körpers. Sie können individuell sehr verschieden sein.

8.3. Krebsdiät nach Kousmine

Diese Diät basiert auf:

- Darmhygiene,
 - Säure-Basen-Gleichgewicht⁵⁵,
 - Nahrungsergänzung durch hoch dosierte Vitamine und Spurenelemente⁵⁶
- und

⁵⁵ Säure-Basen-Gleichgewicht bezeichnet diverse physiologische Regelmechanismen, die den Ablauf der notwendigen Stoffwechselforgänge bei einem pH-Wert von 7,4 ($\pm 0,05$) im Blut aufrecht halten.

➤ psychosoziale Betreuung.

Zu den wesentlichen Diätprinzipien gehören der Verzicht auf Fleisch, Fleischprodukte und weißen Zucker. Unverarbeitete Getreide sowie große Mengen Obst und Gemüse sollen täglich verzehrt werden. Generell sollen die basisch wirkenden Lebensmittel vermehrt konsumiert werden.. Als Mittel zur „Darmhygiene“ werden regelmäßige Einläufe und die Einnahme von Abführmittel propagiert. Kousmine ging davon aus, dass viele Krankheiten auf einen zu hohen Säureanteil im Körper entstehen. Grund des hohen Säureanteils sei auf falsche Ernährung. Patienten sollten regelmäßig den pH-Wert des Urins bestimmen und bei Unterschreiten eines festgelegten Werts basische Nahrungsergänzungsmittel einnehmen.

8.4. Makrobiotische Kost

Makrobiotik ist die Bezeichnung für eine spezielle asiatische Ernährungsweise. In der Makrobiotik werden die Lebensmittel nach Gesichtspunkten der Philosophie des Daoismus⁵⁷ in ihrer Wertigkeit eingeteilt. Die Zubereitung der Speisen hat darüber hinaus auf die genannte Einteilung. Vollkorngetreide soll als Nahrungsmittel die gewünschten Bedingungen ideal erfüllen. Die extremste Form der Makrobiotik besteht in der alleinigen Ernährung mit Vollkorngetreide, welche durch Gemüse und Suppen ergänzt wird.

In der Makrobiotik spielt der ökologische Anbau von Nahrungsmitteln eine große Rolle. Die wichtigsten Nahrungsmittel sind Algen, Fisch, Meeresfrüchte, Vollkorngetreide, frisches und gekochtes Gemüse, ölhaltige Lebensmittel

⁵⁶ Spurenelemente kommen in Kleinstmengen vor. Sie werden in weniger als 50 mg pro Tag für den Erhalt von lebenswichtigen Stoffwechselfunktionen benötigt.

⁵⁷ Der Daoismus ist eine chinesische Philosophie und Religion. Neben Konfuzianismus und Buddhismus ist der Daoismus eine der „Drei Lehren“, die China maßgeblich prägen.

(Sesam, Sonnenblumen- und Kürbiskerne, Nüsse, usw.) und Sojaprodukte (Tofu, Tempeh, Sojamilch) sowie kleine Mengen an Obst. Mehr als 50 % der Nahrung sollen Vollkorngetreide sein. Vermieden werden dagegen Tiermilch und deren Produkte sowie raffinierte Nahrungsmittel und Tiefkühlkost.

8.5. Krebsdiät nach Gerson

Die Gerson-Diät basiert auf Aufnahme bestimmter Nahrungsmittel:

- bei gleichzeitigem Verbot anderer Nahrungsmittel und
- bei bestimmter Zubereitungsmethoden.

Die Nahrung sollte fettfrei, salzfrei und vegetarisch sein. Dabei sind folgende Nahrungsmittel nicht erlaubt: Ananas, Avocados, Beeren, Gurken, Nüsse, Pilze, Pfeffer und Sojabohnen. Einerseits werden ausdrücklich Kaffee und Tee verboten, andererseits werden Einläufe mit Kaffeezusatz empfohlen. Außerdem werden frisch gepresste Frucht- und Gemüsesäfte empfohlen. Dazu werden täglich 56 mg Jod, getrocknete Schilddrüsenextrakte und Vitamin B12 empfohlen. Die pflanzliche Nahrung sollte aus biologischem Anbau stammen.

Diese Diät soll die Leber in ihrer Entgiftungsfunktion unterstützen. Dazu würden die Einläufe mit Kaffee als geeignet angesehen.

Die Anwendung der Gerson-Diät zur Behandlung von Krebs ist in den USA aufgrund eines fehlenden Wirksamkeitsnachweises nicht erlaubt.

8.6. Öl-Eiweiß-Kost nach Budwig

Durch diese Ernährungsform soll Krebs heilbar sein. Besonders empfohlen wird der Verzehr von Hüttenkäse, Kaltgepresstem Leinsamenöl, Leinsamen und Quark. Nach der Meinung Budwigs soll Leinsamenöl, welches viele ungesättigte Fettsäuren enthält, unbedingt Bestandteil der Nahrung sein.

Quark und Hüttenkäse sollen wegen ihrem hohen Gehalt an Schwefel und Aminosäure bevorzugt werden, da sie die Fettsäuren besser löslich und resorbierbar machen. Außerdem können Gemüse, Obst, Nüsse (jedoch keine Erdnüsse) und Sauerkrautsaft verzehrt werden. Diese Diät verzichtet auf Butter, Fisch, Fleisch, konservierte Nahrungsmittel, Margarine, Nudeln, Tiefgefrorene Lebensmittel und Zucker.

Diese Ernährungsform soll den anaeroben Stoffwechsel der Tumorzellen zum aeroben Stoffwechsel zurückführen. Das Gemisch von schwefelhaltigen Proteinen, wie sie in Quark oder Hüttenkäse enthalten sind, soll zusammen mit mehrfach ungesättigten Fettsäuren, wie man sie in Leinsamen findet, Auswirkungen auf die Zellatmung des Tumorgewebes haben. Bis jetzt konnte kein Nachweis für die beschriebenen Wirkungen auf den Stoffwechsel von Krebszellen erbracht werden.

8.7. Reduzierte Energieaufnahme

Was Mediziner und Molekularbiologen im Tierversuch seit Jahren beobachten, fand in einer weltweit einmaligen Studie unter Finanzierung der amerikanischen Gesundheitsbehörde NIH jetzt seine Bestätigung: Eine dauerhaft reduzierte Kalorienzufuhr führt auch beim Menschen zu einer längeren Lebenserwartung. Im Gegensatz zu vielen anderen Untersuchungen, bei denen der Einfluss verschiedener Diäten ausgemacht werden soll, verfolgte die CALERIE-Studie ein ganz anderes Ziel. Diese Studie wollte herausfinden, auf welche Weise eine nachhaltige Kalorienreduktion die wichtigen Alterungs-Biomarker beeinflusst - und ob auf diese Weise der gesamte Stoffwechsel des Menschen nachhaltig anders verläuft. Wissenschaftler wissen schon, dass eine hohe Energiezufuhr zu der massiven Produktion von reaktiven Sauerstoffradikalen führt. Freie Radikale können

durch ihre Zellschädigende Wirkung Alterungsprozesse auslösen. Um den Stoffwechsel der Probanden zu verändern, erhielten diese eine Diät ganz besonderer Art:

- Keiner der Teilnehmer durfte mehr als 890 kcal/Tag aufnehmen
- der Fettgehalt der Mahlzeiten lag durchweg bei weniger als 30 Prozent.

Nach acht bis 10 Wochen hatten alle Teilnehmer rund 15 Prozent ihres Ausgangsgewichts eingebüßt - und durften die kommenden sechs Monate nur so viel essen, wie ihr Körper auch pro Tag an Energie verbrauchte. Hinzu kamen sportliche Aktivitäten und viel Bewegung. Die nachhaltige Kalorienreduktion löst offensichtlich den erhofften Mechanismus aus und so gerät die molekularbiologische Maschinerie des Alterns ins Stocken. Sowohl die Messungen der Blut-, als auch der entnommenen Urinproben belegten: Alle Probanden, die sich an die neue Ernährungsweise gehalten hatten, verfügten am Ende der Studie über deutlich bessere biologische Werte als vor der CALERIE-Studie.

8.8. Trennkost nach Hay

Bei Trennkost sollen eiweißhaltige und kohlenhydrathaltige Lebensmittel nicht gleichzeitig gegessen werden. Es handelt sich um eine Ernährungsform, die von vielen Menschen als Methode zur Gewichtsreduktion angesehen wird. Nach der "Trennkostlehre" dürfen alle Lebensmittel gegessen werden außer einigen wenigen wie z.B. Hülsenfrüchte. Die der Trennkost zugrunde liegenden Theorien sind medizinisch mittlerweile widerlegt.

Nach dieser Kostform sollen Kohlenhydrate morgen und abends und Eiweiß mittags gegessen werden. Die Lebensmittel werden in drei Gruppen unterteilt:

- Zu neutralen Lebensmitteln zählen Gemüse, Avocados, Heidelbeeren, Melonen, Erdnüsse, Pilze und Fette wie Öle und Milchprodukte mit mind. 60% Fettgehalt.
- Zu eiweißhaltigen Lebensmitteln zählen Fisch, Fleisch, Joghurt, Milch, Milchprodukte mit einem Fettgehalt unter 50%, Quark, Eier und die meisten Nüsse.
- Zu Kohlenhydrathaltigen Lebensmittel zählen Bananen, Brot, Honig, Kuchen aller Art, Kartoffeln, Nudeln, Reis, Sirup und Zucker.

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung rät von der Hay'schen Trennkost ab und hält die zugrunde liegende Theorie für wissenschaftlich nicht haltbar. Sie verweist unter anderem darauf, dass eine Vielzahl von Lebensmitteln sowohl Kohlehydrate wie auch Eiweiße und Fette enthält. Die Nährstoffversorgung ist bei Einhaltung dieser Ernährungsform nicht gesichert. Dadurch kann es zu einem Vitaminmangel kommen.

- Ursache der Mängel. Bei Einhaltung von Trennkost kann es zu einem Mangel an Kalzium, Eisen, Vitamine der B-Gruppe und hochwertigen Eiweiß kommen.
- Mangel an Verzehr von Getreideprodukten.
- Unlogische Zuordnung der Lebensmittel zu einer Gruppe. Einige Nahrungsmittel werden falsch bzw. unlogisch zu einer Gruppe zugeordnet, z.B.
 - Kartoffeln enthalten sowohl Kohlenhydrate als auch Eiweiß,
 - Käse enthält immer Eiweiß (unabhängig vom Fettgehalt) und
 - Quark enthält immer Eiweiß.
- Aufwändige Beschaffung. Wenn man im Restaurant oder unterwegs essen will, ist es schwierig, diese Kostform einzuhalten.

- Die Kohlenhydratverdauung beginnt schon im Mund und wird im Dünndarm fortgesetzt. Aber die Eiweißverdauung beginnt erst im Magen und im Dünndarm fortgesetzt. Für die gleichzeitige Verdauung der beiden Nährstoffe gibt es unterschiedliche Enzyme im Dünndarm, die unabhängig voneinander funktionieren.
- Gegensatz in Natur. Das essenzielle Lebensmittel für Säuglinge ist Muttermilch. Sie enthält sowohl Eiweiß als auch Kohlenhydrate. Wäre es unnatürlich Eiweiß und Kohlenhydrate gleichzeitig zu essen. hätte sich die Zusammensetzung der Muttermilch im Laufe der Evolution verändert.
- Gleichgewicht des Säure-Basen-Haushalts. Der pH-Wert eines gesunden Menschen kann kurzfristig ernährungsbedingt absinken, was jedoch sehr schnell wieder ausgeglichen werden kann. Eine Übersäuerung kann nur in Extremfällen entstehen, also nur beim Fasten, bei Hochleistungssportlern, bei eingeschränkter Nierenfunktion und bei Stoffwechselkranken wie Diabetikern.
- Keine geeignete Methode zur Gewichtsabnahme. Die Trennkost ist nicht für eine Gewichtsabnahme geeignet, da es beim Gewichtsabnehmen nur die Gesamtzahl der verzehrten Kalorien zählt, jedoch nicht die Kombination der Nahrung.

8.9. TKTL1-Ernährungskonzept

Das TKTL1-Ernährungskonzept basiert auf den neuesten Erkenntnissen der Tumorforschung, nach denen Glukose bei bestimmten Krebsformen als alleiniger Treibstoff dient. Eine gezielt auf die Stoffwechselsituation dieser TKTL1-positiven Tumoren angepasste Ernährung könnte demnach einen Richtungswechsel in der Krebstherapie darstellen. Besonders aggressive Tumorzellen vergären zur Energieproduktion Glukose zu Milchsäure. Im

Gegensatz zu Tumorzellen verstoffwechseln gesunde Körperzellen diese in Anwesenheit von Sauerstoff zu Kohlendioxid und Wasser. Die durch Tumorzellen gebildete Milchsäure schützt diese vor einem Angriff des Immunsystems. Gleichzeitig zerstört sie die umgebende Matrix und ermöglicht so den Tumorzellen, in andere Gewebe einzudringen und zu streuen (metastasieren).

Die TKTL1-Ernährungstherapie will durch den gezielten Einsatz von Neuentwickelten Lebensmitteln mit einem niedrigen glykämischen⁵⁸ Index die Insulinausschüttung weitgehend vermeiden und so aggressive Tumorzellen von der Glukoseversorgung abkoppeln. Zielgedanke dieser Ernährungsform ist der Entzug des notwendigen Treibstoffs von Tumorzellen. Damit sollen sie zum Absterben gezwungen werden.

⁵⁸ Der glykämische Index ist ein Maß zur Bestimmung der Wirkung eines Kohlenhydrathaltigen Lebensmittels auf den Blutzuckerspiegel. Je höher der glykämische Index eines Lebensmittels ist, desto schneller steigt der Blutzuckerspiegel an.

9. Bioaktive Substanzen in der Krebstherapie

Nach neuesten wissenschaftlichen Untersuchungen verursacht der Mangel bestimmter Nährstoffe ein höheres Risiko an bestimmten Tumoren zu erkranken. Hierbei wurde die Auswirkung einzelner Substanzen auf die Tumorentwicklung untersucht. Durch diese Erkenntnisse über die Tumorentwicklung wurde die Idee für einen therapeutischen Einsatz einzelner Nährstoffe entwickelt. Besondere Beachtung fanden Vitamine und Spurenelemente, da sie eine wichtige Rolle bei allen Lebensvorgängen spielen. So lassen die gemeinsamen Eigenschaften der antioxidativ wirkenden Vitamine (Vitamine E und C) die Vermutung eines prinzipiellen krebshemmenden Effektes zu. Während Vitamin C im wässrigen Medium wirkt, entfaltet Vitamin E seine Funktion im fettlöslichen Medium des Körpers. Eine Reihe wissenschaftlicher Untersuchungen zeigt einen Abfall der antioxidativen Kapazität nach erstmaliger Chemotherapie. Dennoch erholten sich die Patienten rasch. Die Ausgangswerte wurden nach circa 200 Stunden wieder erreicht.

9.1. Selen in der Tumorthherapie

Selen ist ein essentielles Spurenelement, ohne Selen ist Leben also nicht möglich. Selenmangelkrankheiten kommen nur in Ländern mit extremer Selenunterversorgung wie Nordkorea und Nordost-China sowie einzelnen anderen Ländern vor. Somit weist die Selenversorgung des Menschen extreme Unterschiede in den verschiedenen Regionen der Erde auf. In unseren Breiten können in der Regel nur Frühgeborene, parenteral⁵⁹ ernährte Patienten und

⁵⁹ Mit parenteraler Verabreichung ist eine Zufuhr unter Umgehung des Magen-Darm-Traktes gemeint, in der Regel über Infusionen.

Alkoholranke einen Selenmangel entwickeln. Ein Mangel an Selen erhöht das Risiko verschiedener Erkrankungen, insbesondere von Arthritis, vorzeitiger Alterung, Blutarmut, Bluthochdruck, Krebs, Muskeldystrophie, Multipler Sklerose und Unfruchtbarkeit. Ob Selen das Auftreten dieser Krankheiten verhindern kann, ist nicht bewiesen. Für eine gewisse Schutzfunktion gibt es aber ausreichend Erkenntnisse. Selen ist ein funktioneller Bestandteil verschiedener wichtiger Enzyme im Organismus. Dadurch spielt Selen im antioxidativen System eine Rolle. Selen wirkt zusätzlich der toxischen Wirkung von Schwermetallen entgegen. Krebspatienten haben oftmals niedrigere Mengen an Selen im Blut als gesunde Menschen. Dies kann folgende Gründe haben:

- einige Tumoren haben die Tendenz, vermehrt Selen aufzunehmen. Sie bauen mit Selen ihr eigenes Antioxidativsystem auf. Dadurch werden sie möglicherweise gegen Chemotherapeutika und Strahlentherapie widerstandsfähiger.
- Unzureichenden Selengehalt der aufgenommenen Lebensmittel.

Der Selenstatus des Menschen weist extreme Unterschiede in den verschiedenen Regionen der Erde auf. Mit echten klinischen Mangelsymptomen muss erst bei Serum-Selen-Konzentration unter 30 µg/l gerechnet werden. Laut Deutschem Ernährungsbericht liegt die Serum-Selen-Konzentration in Deutschland bei 79 µg/l. Nach Empfehlungen der WHO soll die tägliche Selenaufnahme für Frauen 30 µg und für Männer 40 µg betragen. Der menschliche Organismus kann aufgrund von Regulationsmechanismen eine ausgeglichene Selenbilanz unter äußerst unterschiedlichen Selenaufnahmen aufrechterhalten. Wenn die normale Selenaufnahme niedrig

ausfällt, wird die Selenausscheidung über den Urin reduziert. Eine Selenaufnahme von über 910 µg/Tag über einen längeren Zeitraum hat toxische Auswirkungen auf den Organismus zur Folge.

Hat eine zusätzliche Selenaufnahme eine Schutzfunktion für Tumorpatienten? Leider konnten die bis dato durchgeführten Untersuchungen keinen nennenswert positiven Effekt von zusätzlichen Selenaufnahmen bei Tumorpatienten auf das Überleben zeigen. In einer kritischen Bewertung der Pharmainformation vom Juni 2005 wird festgestellt, dass die bislang verfügbaren Studien keine Hinweise für einen Nutzen einer zusätzlichen Gabe von Selen in irgendeinem Zusammenhang erbringen konnten. Eine Studie beschäftigte sich mit der Frage, ob Selen das Fortschreiten von Hautkrebs verlangsamen könne. Deswegen erhielten 500 Patienten täglich 200 µg Selen, einer Kontrollgruppe wurde kein zusätzliches Selen verabreicht. Eine 5- bis 6jährige Einnahme von Selen hatte keinen Einfluss auf die Rückfälle des Hautkrebses. Angesichts der Tatsache, dass Selen vermehrt von Tumorgewebe aufgenommen und gespeichert wird, was der Grund von niedrigem Selenspiegel bei Tumorpatienten sein kann, soll die Empfehlung zur zusätzlichen medikamentösen Selenaufnahme in Frage gestellt werden. Die Krebspatienten sollen durch die Aufnahme wenig verarbeiteter Produkte und eine vielseitige Ernährung ihre Selenaufnahme aus der Nahrung erhöhen (siehe unten). Zuletzt soll erwähnt sein, dass Selen und Vitamin E in Kombination aufgenommen werden sollen, was durch Aufnahme natürlicher Nahrungsmittel gewährleistet ist. Deswegen sollen wir anstelle von Weißmehlprodukten genügend Obst und Gemüse essen, das sowohl Selen, Folsäure als auch andere bioaktive Substanzen enthalten. Beim gesunden Menschen kann eine ausreichende Selenaufnahme das Vorkommen verschiedener Tumoren verhindern.

1.1.1. Zusammenhang zwischen Chemotherapie und Selen

Chemotherapie hat keinen vermindernden Effekt auf die Konzentration von Selen im Blut. Da die Selenkonzentration im Blut von der Tumoraktivität abhängig ist, haben die Tumorpatienten unabhängig von der Chemotherapie eine niedrige Selenkonzentration im Blut. In einer klinischen Untersuchung konnte eine Verringerung des Selenspiegels im Blut nach einer Konditionierungstherapie⁶⁰ festgestellt werden. Interessant war bei dieser Studie jedoch die hohe Aktivität der Glutathionperoxidase⁶¹. Diese Aktivität konnte durch künstliche Selenzufuhr weiter gesteigert werden. Da die erhöhte Aktivität der Glutathionperoxidase nicht nur dem gesunden Gewebe, sondern auch dem Tumorgewebe einen Schutzmechanismus bietet, könnte eine verstärkte Selenaufnahme auf Therapieverlauf eher negative Wirkung haben.

1.1.2. Zusammenhang zwischen Radiotherapie und Selen

Tierexperimentelle Studien zeigen einen schützenden Effekt von Natriumselenit gegen Radiotherapie. So konnten Selengaben in pharmakologischen Dosen die Überlebensrate von Ratten bei Ganzkörperbestrahlung erhöhen. Die Zellen (auch die Tumorzellen) bilden mit dem aufgenommenen Selen vermehrt Schutzmechanismen auf. Dadurch können sie sich besser gegen Bestrahlung schützen. In den klinischen Studien konnte eine medikamentöse Selenaufnahme die Nebenwirkungen einer Bestrahlung verringern. Da jedoch das so aufgenommene Selen nicht nur dem gesunden Gewebe, sondern auch dem Tumorgewebe einen Schutz bietet, könnte die Wirkung der Bestrahlung auf das Tumorgewebe vermindert

⁶⁰ Konditionierungstherapie wird zur Zerstörung des Knochenmarks beim Patienten vor einer Knochenmarktransplantation durchgeführt. Sie besteht aus Chemotherapie und/oder Bestrahlung.

⁶¹ Glutathionperoxidase ist ein antioxidativ wirkendes Enzymsystem mit Selen als wichtigstem Bestandteil.

werden. Im Gegensatz zu den Studien, die sich mit der zusätzlichen Selenaufnahme beschäftigen, liefern die Studien mit Selenentzug interessante Ergebnisse. So konnten Kayanoki und Mitarbeiter (1996) in Zellkultursystemen zeigen, dass in Abhängigkeit vom Selenentzug der programmierte Zelltod bzw. die Apoptose⁶² ausgelöst werden kann.

Vorkommen. In Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Nahrungsmittel nehmen wir täglich zwischen 6 und 200 µg Selen auf. Die industrielle Verarbeitung der Nahrungsmittel führt zu Verlusten an Selen. Zu Verlusten kommt es während der Verarbeitung der Rohstoffe, beispielsweise beim Mahlen von Getreide. Deshalb sind unverarbeitete Produkte besser geeignet als weiterverarbeitete Produkte. In der Nahrung vorhandenes Selen wird im Magen-Darm-Trakt sehr gut aufgenommen. In der Regel kann der Selenbedarf durch eine abwechslungsreiche, vollwertige Ernährung sehr gut abgedeckt werden. Ist die Nahrung allerdings sehr fett- oder eiweißreich, kann die Selenaufnahme verlangsamt bzw. gehemmt werden.

Die tägliche Selenaufnahme soll nicht mehr als 450 µg (0,45 mg) betragen, um Vergiftungserscheinungen vorzubeugen. Eine Selenvergiftung erkennt man am besten am charakteristischen, üblen Körper- und Mundgeruch. Empfohlen werden 75 µg Selen am Tag für Männer und 60 µg für Frauen.

⁶² Die Apoptose ist ein „Selbstmordprogramm“ einzelner biologischer Zellen. Sie kann von außen oder aufgrund von zellinternen Prozessen ausgelöst werden. Die Apoptose ist sowohl während der Entwicklung eines Organismus als auch im erwachsenen Organismus unerlässlich. Gegenwärtig wird sie besonders im Zusammenhang mit der Krebsentstehung untersucht. Ziel der Krebsforschung ist die Auslösung der kontrollierten Apoptose bei entarteten Zellen.

Selengehalt einiger ausgewählter Lebensmittel

Nahrungsmittel	µg Selen/100 g Lebensmittel
Kokosnuss	810
Sesam	800
Steinpilz	184
Büchling	140
Hummer	130
Weizenkleie	60-130
Weizenkeime	110
Paranuss	100
Thunfisch	82
Garnele	63
Sojabohne	60
Vollkornreis	40
Aal	31
Austern	28
Barsch	24
Eigelb	19
Linsen	10

9.2. Zink in der Tumorthherapie

Zink ist bedeutsam für Wachstum und Entwicklung, aber auch für die Wundheilung. In verschiedene körpereigene Abwehrmechanismen greift Zink direkt und indirekt ein. Eine Beteiligung am Hormonstoffwechsel ist vor allem beim Insulin bekannt. Zink nimmt eine physiologische Funktion bei der Produktion, Speicherung und Ausschüttung des Insulins ein. Sowohl für die Entwicklung der Geschlechtsmerkmale als auch für die Fruchtbarkeit ist Zink

erforderlich. Außerdem ist Zink durch seine Beteiligung am Stoffwechsel von Vitamin A aus der Leber beteiligt. Ausreichende Zinkversorgung der Kinder verbessert das visuelle Gedächtnis, die Leistungen in Wortfindung und die Konzentrationsfähigkeit. Eine Schwermetallbelastung führt häufig zu einem Zinkmangel.

Zinkgehalt einiger Lebensmittel

	pro 100 g Lebensmittel
Sesam	7,8 mg
Kürbiskern	7,0 mg
Schweineleber gegart	6,2 mg
Rindfleisch (mager) frisch gegart	6,1 mg
Kakaopulver	5,7 mg
Sonnenblumenkern	5,1 mg
Bergkäse Vollfettstufe	5,1 mg
Hartkäse Magerstufe	5 mg
Cashew Nuss	4,8 mg
Steinpilz getrocknet	4,7 mg

Zusammenhang zwischen Zink und Krebs

Die Zinkkonzentration im Serum von Krebspatienten ist meist erniedrigt. Dieser Mangel basiert primär auf einem erhöhten Bedarf des Tumorgewebes. Das Tumorwachstum kann durch Änderungen der Zinkzufuhr beeinflusst werden. Da Zink das Tumorwachstum begünstigt, soll die medikamentöse Zinkzufuhr kritisch angesehen werden. In Tierversuchen wurde das Tumorwachstum durch hohe Zinkaufnahme beschleunigt. Allgemein wird das Tumorwachstum durch überschüssiges Zink beschleunigt und durch Zinkentzug gehemmt. In Tierversuchen mit transplantierten Tumoren konnte

die Überlebenszeit von Versuchstieren durch eine zinkarme Ernährung verlängert werden. Eine zinkarme Ernährung darf jedoch keine Grundlage einer Krebstherapie darstellen, da ein Zinkmangel zu schweren Nebenwirkungen (u.a. Gewichtsabnahme, geschwächtes Immunsystem) führt. Sinnvoll ist die Bedarfsdeckung durch eine vielseitige vollwertige Ernährung.

Vorkommen. Tierische Lebensmittel haben sehr hohe Zinkgehalte. Mäßigen Zinkgehalt haben Getreideerzeugnisse, Eier und Milch. Durch eine Kombination pflanzlicher Lebensmittel mit tierischem Eiweiß kann die Zinkaufnahme gefördert werden. Das in Lebensmitteln enthaltene Vitamin C wirkt sich günstig auf die Zinkverwertung aus. Außerdem minimiert Vitamin C die Zinkverluste über die Niere.

9.3. Beta-Karotin in der Tumorthherapie

In Tierversuchen konnten Wissenschaftler vor einiger Zeit eine hemmende Wirkung von beta-Karotin auf das Wachstum bösartiger Tumoren feststellen. Regelmäßige Aufnahme von beta-Karotin durch die Nahrung hat einen schützenden Effekt vor Entwicklung verschiedener Tumoren. Diese Tatsache hat zur Annahme geführt, dass die isolierte Aufnahme von beta-Karotin einen Schutz gegen die Entwicklung verschiedener Tumoren bietet. Bis heute konnte keine positive Wirkung von zusätzlich verabreichtem beta-Karotin gezeigt werden. Vielmehr führte eine isolierte Aufnahme von beta-Karotin zu einem Anstieg von Todesfällen.

Beta-Karotin aus unserer Nahrung steht in Wechselwirkung mit einer Reihe anderer Substanzen (Vitamin C, sekundäre Pflanzenstoffe). Diese Substanzen schützen beta-Karotin gegen schädigende Wirkung „Freier Radikale“ in unserem Körper. Nimmt man beta-Karotin isoliert auf, so fehlt es an diesen natürlichen Schutzmechanismen. Dadurch wird beta-Karotin vermehrt von

schädlichen Faktoren angegriffen. Das so beschädigte beta-Karotin ist gefährlicher als „Freie Radikale“, da beta-Karotin wegen seiner fettlöslichen Eigenschaft einfacher in die Zellwand gelangen kann. Aus den oben genannten Gründen ist eine an beta-Karotin reiche Ernährung einer isolierten Aufnahme vorzuziehen.

Beta-Karotin von unerhitztem Obst und Gemüse

	Beta-Karotin in 100 g Lebensmittel
Aprikose	3500 µg
Brokkoli	700 µg
Grünkohl	4700 µg
Karotte	7900 µg
Kürbis	3100 µg
Rosenkohl	480 µg
Spinat	4100 µg
Tomate	520 µg

9.4. Vitamin A in der Tumorthherapie

Eine Beziehung zwischen Vitamin A und Krebs wurde bereits Anfang des 20. Jahrhunderts festgestellt. Vierzig Jahre später wurde ein präventiver Effekt von Vitamin A auf die Entwicklung chemisch verursachter Tumoren im Tiermodell demonstriert. Verschiedene epidemiologische Studien zeigen einen Zusammenhang zwischen der Vitamin A-Aufnahme durch die Nahrung und einem reduzierten Vorkommen von verschiedenen Krebsarten. Erstmals wurde Vitamin A Mitte der 30er Jahre zur äußeren Behandlung von Brustkrebs eingesetzt. Eine Verkleinerung der Geschwülste konnte bereits 48 Stunden nach der Gabe von 40,000 biologischen Einheiten Vitamin A pro cm² festgestellt werden. Bei Patienten mit inoperablen (nicht operierbare) Tumoren

der Lunge konnte man bei einer Dosis bis 30 Millionen Internationale Einheit (IE) entweder keine oder nur eine sehr geringe Tumorprogression (Tumorfortschreiten) feststellen.

Durch die Gabe von Megadosiertem Vitamin A (Retinolpalmitat) kann bei gleichzeitiger Strahlentherapie eine Reduzierung der Bestrahlungsintensität und damit eine Reduzierung der Nebenwirkungen erreicht werden. Bei Patienten mit Lungentumoren (kleinzellig) kann durch die zusätzliche Aufnahme von mindestens 30 Mill. IE Vitamin A (Retinolpalmitat) die Standardbehandlung mit dem Zytostatikum Ifosfamid verbessert werden. Die Überlebenszahl in der über zwölf Monate laufenden Untersuchung war in der Versuchsgruppe auffallend größer als bei Vergleichsgruppe.

Die ersten Berichte über die Nebeneffekte von Vitamin A stammten von Eskimos und arktischen Forschern, die 250-500 g Leber zu sich nahmen. Dies entspricht einem Vitamin A-Gehalt von 3-13 Millionen IE. Akute Übelkeit und Erbrechen erfolgten innerhalb weniger Stunden. Innerhalb von 12-24 h nach der Verabreichung von 300,000 IE/ Tag bei Kindern und 1000,000 IE/ Tag bei Erwachsenen ereignen sich die meisten akuten toxischen Effekte einer Vitamin A-Überdosierung. Das zentrale Nervensystem (Kopfschmerzen, Schläfrigkeit und Reizbarkeit) und das Verdauungsorgan (Übelkeit und Erbrechen) zeigen die meisten Nebeneffekte solch hoher Dosen.

Die lang andauernde Verabreichung von Vitamin A über einen Zeitraum von einigen Monaten oder Jahren verursacht vorwiegend Hautveränderungen, gefolgt von Störungen der Sexualfunktion und - bei Schwangeren - der Embryonalentwicklung. Außerdem wird über chronische Knochen- und Gelenkschmerzen in 20% der Fälle sowie eine Kalziumfreisetzung aus den Knochen und eine abnorme Knochenverkalkung berichtet. Veränderungen im

Fettstoffwechsel ereignen sich nach der Verabreichung von Vitamin A ebenfalls.

Vorkommen. Vitamin A wird in Form von Karotinoiden aus pflanzlicher Nahrung oder als Retinolpalmitat aus tierischen Lebensmitteln aufgenommen. Vitamin A kommt vor allem in Lebererzeugnissen und Butter vor. Karotinoide sind vor allem in orangefarbenen Früchten und dunkelgrünem Gemüse (Karotten, Spinat, Broccoli,...) enthalten. Da die Bioverfügbarkeit bzw. Resorption von Karotinoiden von der Zubereitung der Lebensmittel abhängt, sollten die Karotinoidreichen Lebensmitteln erst nach dem Zerkleinern oder Dünsten aufgenommen werden.

Vitamin-A-Gehalt einiger Lebensmittel

	pro 100 g Lebensmittel
Kalbsleberwurst	5355,0 µg
Karotte frisch gegart	1359,0 µg
Kräutermischung	1017,0 µg
Tomaten Konzentrat	923,0 µg
Hühnerei (Eigelb)	886,0 µg
Aal frisch gegart	812,0 µg
Blattspinat frisch	781,0 µg
Grünkohl frisch gegart	699,0 µg
Weichkäse	297,0 µg

9.5. Vitamin C in der Tumorthherapie

Vitamin C hemmt die Krebsentwicklung. Der Konsum von Vitamin C-reichen natürlichen Nahrungsmitteln bietet einen großen Schutz gegen die Tumorentwicklung. Menschen, die täglich frisches Gemüse verzehren, haben

ein niedriges Risiko an Lungenkrebs zu erkranken. Diese Risikominderung gilt sowohl für Raucher als auch für Nichtraucher. Frisches Gemüse weist hohe Konzentrationen an Vitamin C und eine ganze Reihe positiv wirkender Substanzen auf. Der Wirkungsmechanismus von Vitamin C basiert vermutlich auf seiner blockierenden Eigenschaft bei der Bildung von Vorstufen der Nitrosamine. Vitamin C verhindert die Bildung von Nitrosaminen sowohl in Lebensmitteln als auch im Verdauungstrakt.

Vitamin-C-Gehalt einiger Lebensmittel

	pro 100 g Lebensmittel
Johannisbeere schwarz frisch	189,0 mg
Tomaten Konzentrat	149,1 mg
Gemüsepaprika rot frisch	140,0 mg
Gemüsepaprika grün frisch	139,0 mg
Fenchel frisch	93,0 mg
Kiwi frisch	71,0 mg
Broccoli frisch gegart	61,1 mg
Rosenkohl frisch gegart	50,1 mg
Orange frisch	50,0 mg

Ob künstlich hergestelltes Vitamin C die gleichen positiven Wirkungen wie Vitamin C aus den natürlichen Lebensmitteln besitzt, ist abzuwarten. Natürliches Vitamin C ist mit einer Reihe positiv wirkender Substanzen vergesellschaftet. Eine hoch dosierte Aufnahme von Vitamin C ist generell nicht zu empfehlen, da Vitamin C in hohen Dosen (über 1000 mg täglich) negative Eigenschaften hat u.a.:

- Beeinträchtigung des Eisenhaushalts durch vermehrte Ausscheidung von Kupfer über die Nieren,
- Erhöhte Gefahr der Nierensteinbildung und
- Durchfallgefahr.

Vorkommen. Frische Obst- und Gemüsesorten sind reichhaltige Vitamin-C-Quellen. Die höchsten Vitamin-C-Gehalte haben Zitrusfrüchte, Johannisbeeren und grüne Blattgemüse. Durch Erhitzen verlieren Lebensmittel bis zu 50% ihres Vitamin-C-Gehalts. Außerdem sind Vitamin-C-Verluste aus den Lebensmitteln umso größer, je länger sie gelagert werden.

■ Vitamin-E-Gehalt einiger Lebensmittel

	Pro 100 g Lebensmittel
Sonnenblumenkerne	37,2 mg
Haselnuss frisch	26,1 mg
Mandel frisch	25,9 mg
Fenchel frisch	6,0 mg
Schwarzwurzel frisch	6,0 mg
Kichererbsen getrocknet	5,8 mg

9.6. Vitamin E in der Tumorthherapie

Theoretisch kann Vitamin E durch Schutz vor Oxidantien⁶³ die Entwicklung von Krebs verhindern bzw. verlangsamen. In ähnlicher Weise wie Vitamin C vermag Vitamin E unter anderem die Bildung von Nitrosaminen zu verhindern. Verschiedene Untersuchungen haben jedoch keine hemmende Wirkung von Vitamin E auf die Entwicklung von Tumoren zeigen können. Im Gegensatz zeigen leider neuere Untersuchungen eine dosisabhängig erhöhte Sterblichkeit bei täglicher Einnahme von Vitamin E über mehr als ein Jahr. Die übermäßige Aufnahme mehrfach ungesättigter Fette und deren Oxidierung durch Freie Radikale werden als ein Faktor bei der Tumorentstehung vermutet. Im Hinblick auf die Wirkung Freier Radikale bei der Krebsentwicklung ist das gesamte Schutzsystem des Körpers zu

⁶³ Oxidantien sind Substanzen, die Elektronen abgeben können. Aus diesem Grund können Sie Organismen schädigen.

berücksichtigen. So ist nicht nur eine ausreichende Zufuhr von Vitaminen und Spurenelementen von Bedeutung, sondern auch andere Substanzen (z.B. sekundäre Pflanzenstoffe) sind an diesen Prozessen mit beteiligt. Hohe Mengen an Vitamin E können Kopfschmerzen verursachen.

Vorkommen. Pflanzensamen und deren Produkte, Gemüse, Eier und Fisch stellen gute Vitamin-E-Quellen dar.

10. Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe in der Krebsvorbeugung

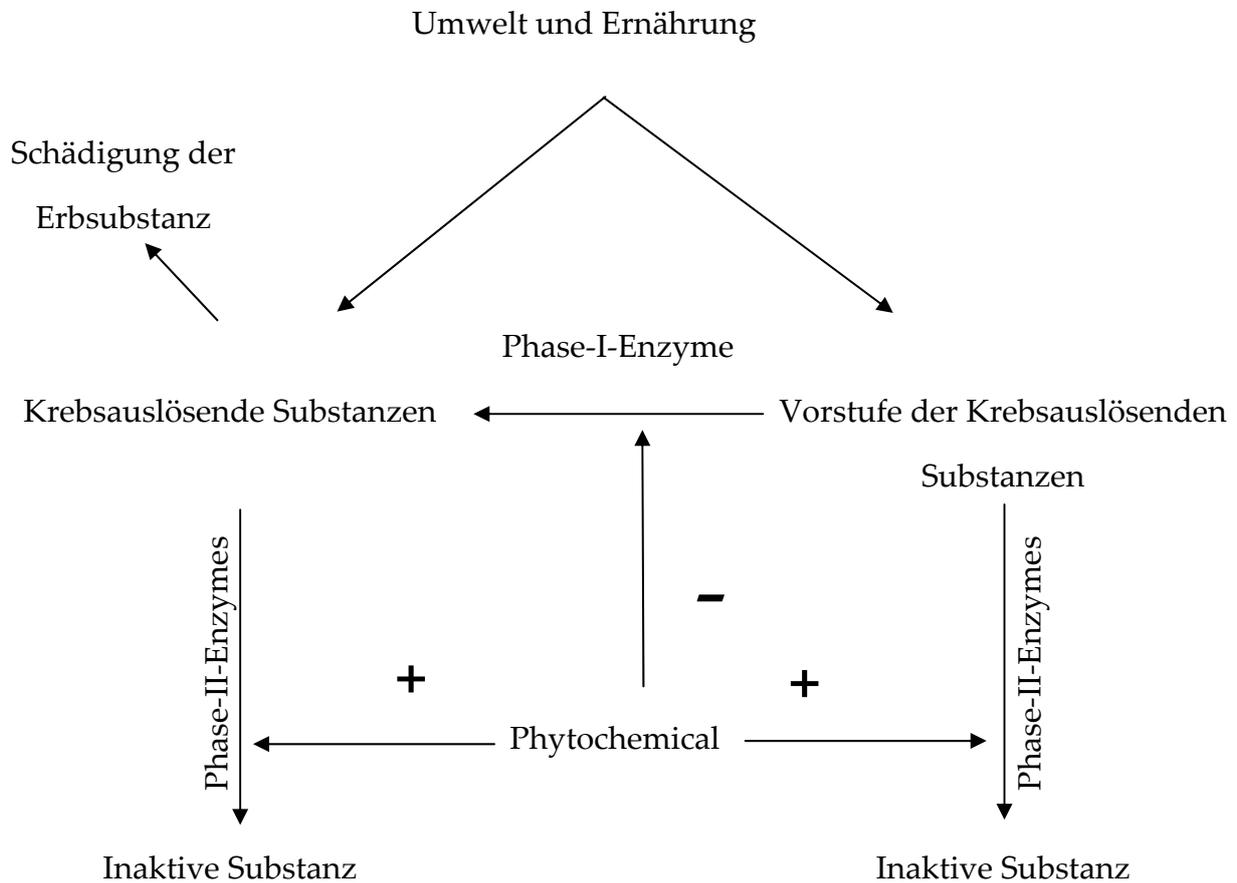
Die Funktion von sekundären Pflanzeninhaltsstoffen für die Pflanze war lange Zeit ungeklärt. Man nimmt an, dass sie wichtige ökologische Aufgaben haben. Es wird angenommen, dass sich diese Stoffe als Folge einer intensiven Interaktion zwischen Pflanzen und ihrer Umwelt - insbesondere Fressfeinden - entwickelt haben. Viele von ihnen dienen der Pflanze als effektive chemische Abwehrstoffe. Andererseits locken sie als Farb- und Aromastoffe Pollenverbreitende Insekten und Samenverbreitende Fruchtfresser an. Pflanzen nutzen sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe:

- zur Abwehr von Pathogenen,
- zur Abwehr von Herbivoren,⁶⁴
- zum Schutz vor UV-Strahlung und Starklicht,
- zur Anlockung von Bestäubern und Samenverbreitern,
- zum Schutz vor Verdunsten und
- als mechanische Festigung.

Forschungsprojekte zum Thema Krebsprävention durch Ernährung befassen sich in jüngster Zeit vor allem mit den so genannten „Phytochemicals“ (sekundären Pflanzenstoffen). Phytochemicals geben den pflanzlichen Produkten die Farbe, den Geruch und den Geschmack. Sie sind in allen pflanzlichen Produkten enthalten. Sie wirken u. a. als Antioxidans, cholesterinsenkend und vor allem gegen Krebszellen. Sie hemmen die Krebsentwicklung durch die Stimulierung von Phase II Enzymen (wichtig für Unschädlichmachen von Krebserzeugenden Substanzen), Hemmung von Phase I Enzymen (wichtig für die Umwandlung von Vorstufen von

⁶⁴ Herbivoren sind Pflanzenfresser. Zu ihnen gehören Tiere, die sich von Pflanzen, aber auch von Pilzen und Bakterien ernähren.

krebserregenden Substanzen zu solchen mit krebserregender Eigenschaft), Neutralisierung von Erbsubstanzschädigenden Substanzen und Hemmung bestimmter Eigenschaften von Krebszellen.



Viele Substanzen mit krebserregender Eigenschaft können durch verschiedene Mechanismen im Organismus unschädlich gemacht werden. Einer dieser Mechanismen wird von Phase – II – Enzymen geleistet. Diese Enzyme können durch die in unserer Nahrung natürlich vorkommenden Phytochemicals stimuliert werden. Ein weiterer wichtiger Mechanismus ist die Hemmung von Reaktionen, durch die Vorstufen von krebserregenden Substanzen (Präkanzerogen) zu solchen mit krebserregender Eigenschaft (Kanzerogene) umgewandelt werden. Einer dieser Mechanismen wird von Phase – I – Enzymen angeregt. Diese Enzyme können durch die in unserer Nahrung natürlich vorkommenden Phytochemicals gehemmt werden.

Zusammenfassend basiert die positive Wirkung der Phytochemicals u. a. auf der Stimulierung von Phase II Enzymen (wichtig für Unschädlichmachen von krebserzeugenden Substanzen), der Hemmung von Phase I Enzymen (wichtig für die Umwandlung von Vorstufen von krebserregenden Substanzen zu solchen mit krebserregender Eigenschaft) und auf ihrer Wirkung als Radikalfänger. Ein hoher Konsum an Obst und Gemüse führt nach neuesten Erkenntnissen zu einem geringeren Erkrankungsrisiko für bösartige Tumorerkrankungen. Außerdem hemmen Phytochemical auch die Vermehrung bereits bestehender Krebszellen, so dass ein Tumor wesentlich langsamer wächst. Die antikanzerogene Wirkung ist dabei nur teilweise den Vitaminen oder Ballaststoffen zuzuschreiben. Für diese positive Wirkung spielen die neu erforschten Phytochemical wie z.B. Phytoöstrogene, Flavonoide und Indole eine wichtige Rolle. Lebensmittelchemiker haben Hunderte von Phytochemicals mit antikanzerogenem Potential identifiziert. Sie werden in verschiedene Klassen unterteilt:

- Allyl-Sulfide (Zwiebeln, Knoblauch)
- Karotinoide (Broccoli, Aprikosen, Möhren)
- Chlorophyll (Spinat, Blattgemüse)
- Flavonoide (Sojaprodukte, Trauben)
- Indole (Weißkohl, Rotkohl)
- Polyphenole (Paprika, Walnuss)
- Proteasehemmer (Reis, Mais, Kartoffeln)
- Terpene (Grapefruit, Limone, Orangen).

10.1. Chlorophyll

Das Chlorophyll bezeichnet diejenigen Farbstoffe, durch die Pflanzen ihre grüne Farbe erlangen und mit denen sie bei der Photosynthese⁶⁵ Lichtenergie in eine für sie nutzbare Form umwandeln. Die chemische Struktur von Chlorophyll ähnelt der chemischen Struktur des Blutfarbstoffs Hämoglobin. Aufgrund dieser chemischen Verwandtschaft wirkt sich eine regelmäßige Zufuhr von Chlorophyll auf die Blutbildung positiv aus. Chlorophyll wirkt stark hemmend auf eine Tumorentwicklung. Bei gleichzeitiger Aufnahme von Kanzerogenen, beispielsweise Aflatoxinen, und Chlorophyll reduziert Chlorophyll die Aflatoxin-DNS-Verbindungen und hemmt somit die Entstehung von Leberzellkarzinomen. Chlorophyll bindet sich komplexartig an das Mutagen⁶⁶, in diesem Fall Aflatoxin. Dieses wird somit inaktiviert. Die in einer Portion Spinat enthaltene Menge an Chlorophyll reicht aus, um einen umfassenden Schutz vor der Aflatoxin-verursachenden Leberkrebsbildung zu geben. Chlorophyll besitzt Radikalfängereigenschaften. Neuesten Studien zufolge schützt Chlorophyll die Erbsubstanz vor ionisierenden⁶⁷ Strahlen, unabhängig von den zelleigenen Reparaturmechanismen. Außerdem bietet Chlorophyll durch Komplexbildung auch einen Schutz vor Tumorinitiation durch andere in der Nahrung vorkommende Kanzerogene wie z.B. bestimmte zyklische Kohlenwasserstoffe, Mykotoxine und heterozyklische Amine. Die Krebshemmende Eigenschaft von Chlorophyll basiert auf verschiedenen Mechanismen:

⁶⁵ Photosynthese nennt man die Erzeugung von organischen Stoffen in Lebewesen unter Verwendung von Lichtenergie, die mit Hilfe der Chlorophylle aufgenommen wird.

⁶⁶ Mutagene sind äußere Einwirkungen, die Mutationen auslösen.

⁶⁷ Als Ionisierende Strahlung wird eine Strahlung bezeichnet, die in der Lage ist, aus Atomen oder Molekülen Elektronen zu entfernen.

- Chlorophyll bildet Komplexe mit krebserregenden Substanzen im Verdauungstrakt.
- Chlorophyll hemmt verschiedene Oxidationsprozesse

Folgende Wirkungen von Chlorophyll sind bekannt:

- Unterstützung der Blutbildung
- Schutz vor der Tumorentwicklung durch Toxine in der Leber
- Schutz vor Alterungsprozess, Leberschäden und Arteriosklerose
- Wachstumshemmung der Tuberkulosebazillen

Der Chlorophyllgehalt der pflanzlichen Lebensmittel zeigt große Unterschiede je nach Produkt und Anbaugebiet. Chlorophyllreiche Lebensmittel sind Spinat und Broccoli. Der Chlorophyllgehalt von Spinat liegt je nach Anbaugebiet zwischen 1.500 und 600.000 ppm. Grundsätzlich kommt Chlorophyll in jedem grünen pflanzlichen Lebensmittel vor. Als Lebensmittelzusatzstoff erhält Chlorophyll die Kennnummer E 140.

10.2. Flavonoide

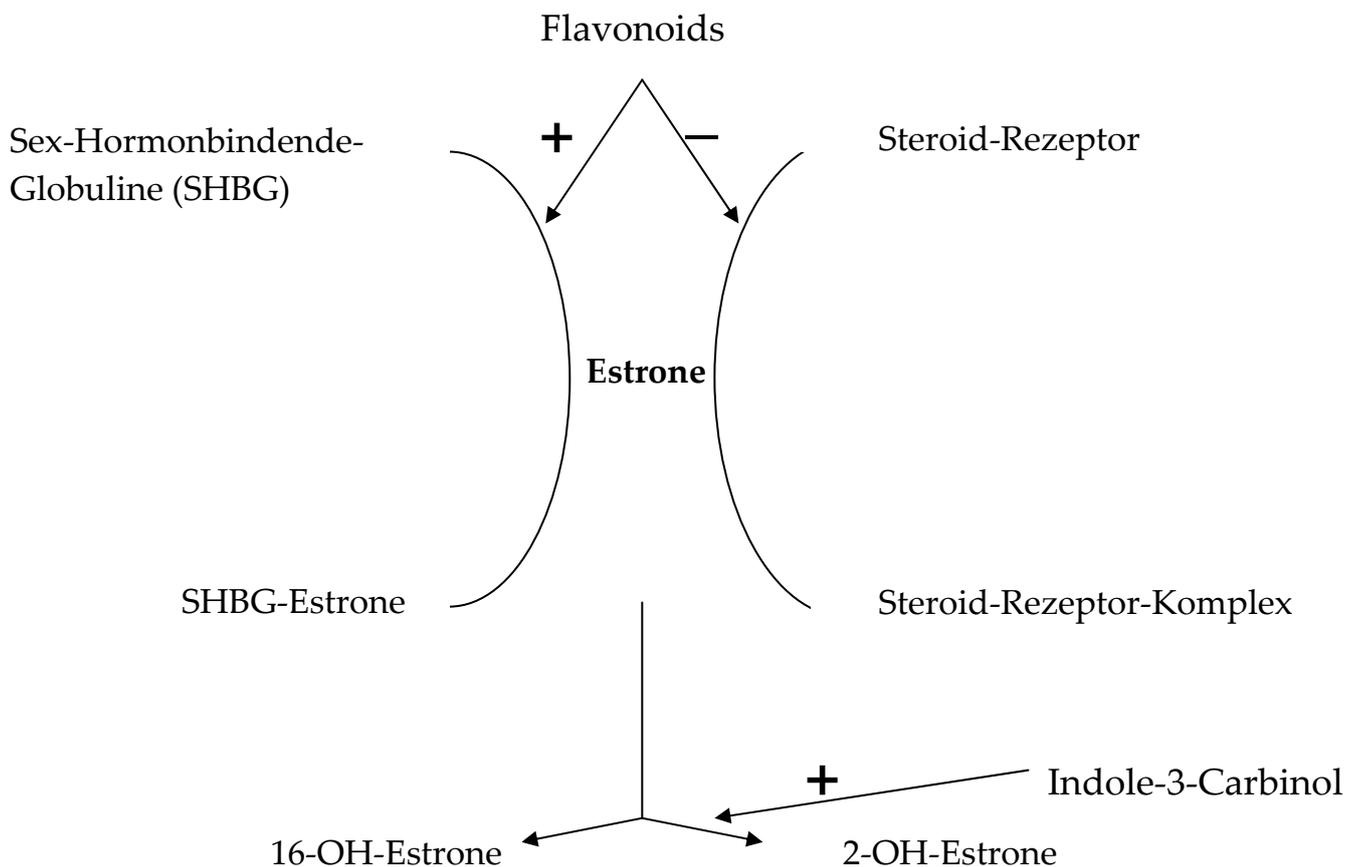
Über 6500 verschiedene Flavonoide wurden bis jetzt in unserer Nahrung beschrieben. Sie machen die blaue, rote und violette Färbung von pflanzlichen Produkten aus. Verarbeitete und für lange Zeit gelagerte Produkte zeigen große Verluste an Flavonoiden. Flavonoide haben u.a.

- **Krebshemmende Eigenschaft.** Flavonoide können durch Stimulierung der Enzymsysteme, die für das Unschädlichmachen von krebserregenden Substanzen wichtig sind, uns vor diesen Substanzen schützen. Außerdem hemmen sie Enzymsysteme, welche schädliche Substanzen in krebs-erregende Substanzen umwandeln.

- Antimikrobielle Eigenschaft. Z.B. zeigt die weiße Innenhaut von Organen und Grapefruit antimikrobielle Wirkung.
- Immunsystemstimulierende Eigenschaft. Flavonoide haben Wechselwirkungen mit Strukturen und Funktionen des Immunsystems. Sie hemmen die Bildung von Leukotrienen, die als Überträgerstoffe im Zusammenhang mit entzündlichen Reaktionen bei Allergien eine Rolle spielen. Außerdem hemmen sie die Freisetzung von Histamin aus Mastzellen und den weißen Blutkörperchen des Blutes. Somit schützen sie vor einer durch Histamin vermittelter Erhöhung der Kapillardurchlässigkeit und der Auslösung einer anaphylaktischen Reaktion.
- Schutz vor Antioxidantien. Flavonoide schützen u.a. die Vitamine E und C vor Freien Radikalen. Dadurch können sie dem Körper vermehrt zur Verfügung stehen.
- Hormonhaushaltregulierende Eigenschaft.
- Erhöhte Östrogenspiegel im Blut und Urin werden als Risikofaktor für die Entwicklung von Brustkrebs angesehen. In einer sehr großen Studie wurde der Zusammenhang zwischen einem erhöhten Östrogenspiegel und der Brustkrebsentwicklung bei Frauen in New York nachgewiesen. Außerdem wurde ein um 44% niedriger Östrogenspiegel im Blut bei Frauen aus den Gebieten mit niedrigem Brustkrebsaufkommen im Vergleich zu Frauen aus den Gebieten mit hohem Brustkrebsaufkommen festgestellt. Verschiedene Studien zeigen ein niedriges Risiko an Brustkrebs zu erkranken, wenn Sojaprotein regelmäßig konsumiert wurde. Sojaprotein enthält hohe Konzentration der beiden Flavonoide Daidezein und Genistein. Diese beiden Flavonoide konkurrieren mit Östrogen um Bindungsstellen auf der

Zelle. Dadurch sollen sie die hormonabhängige Brustkrebsentwicklung hemmen.

Mögliche Hemmungsmechanismen der Phytochemicals bei Brustkrebsentwicklung



Außerdem stimulieren andere Flavonoide den Aufbau von bestimmten Proteinen, welche die Östrogene an sich binden. Dadurch wird die negative Eigenschaft von Östrogen reduziert.

Flavonoide sind für die Behandlung bzw. Linderung folgender Symptome von Bedeutung:

- Allergische Reaktionen
- Alterungsprozesse
- Diabetes mellitus
- Gelenkerkrankungen

- Herzkrankheiten
- Hoher Cholesterinspiegel
- Krebserkrankungen
- Stärkung des Immunsystems

Die meisten pflanzlichen Lebensmittel enthalten Flavonoide. Besonders reich sind jedoch Äpfel, Birnen, Sojabohnen, Kirschen, Weintrauben, Pflaumen, Rotkohl und Auberginen. Flavonoide reichern sich besonders auf den äußeren Schichten von Obst und Gemüse an. Werden die Schalen nicht gegessen, so gehen wertvolle Flavonoide verloren. Durch ein Beispiel möchten wir die Wichtigkeit der äußeren Schichten demonstrieren. Überall lesen wir, dass der regelmäßige Genuss von kleinen Mengen von Rotwein sehr gesund sei. Dieses Phänomen wird jedoch nicht für andere alkoholische Getränke beschrieben. Rotweingenuss unterscheidet sich sehr stark von anderen alkoholischen Getränken. Im Gegensatz zu reinem Alkohol hat der Rotweingenuss eine langandauernde blutverdünnende Wirkung. So sinkt der Gehalt von Fibrinogen⁶⁸ im Blut langfristig. Außerdem werden vorhandene Blutgerinnsel wieder aufgelöst. Die positive Wirkung von Rotwein basiert auf seinem hohen Gehalt an rotem Farbstoff und anderen Flavonoiden, die während der Herstellung aus dem Traubenkern und der Traubenschale in den Wein übergetreten sind. Trauben enthalten eine große Vielfalt an Phytochemicals. Von diesen kommt Reseveratol in der Schale von Trauben und Polyphenole in den Traubenkern vor. Während der Rotweinherstellung werden die roten Pigmente der roten Trauben und im Traubenkern enthaltenen Polyphenole

⁶⁸ Das Fibrinogen ist ein Protein, das in der Leber gebildet wird. Während der Wundheilung kann es durch die Wirkung von Plasma- und Gewebefaktoren Ketten bilden und dadurch die Wunde verschließen. An den Rändern setzen sich nun die Blutplättchen ab und verschließen die Wunde.

freigesetzt. Dadurch kommen die rote Farbe des Weins und sein hoher Gehalt an Polyphenolen zustande.

Glucosinolatgehalt von unerhitztem Obst und Gemüse in 100g Frischgewicht (Sones et al, 1984):

	Glucosinolatgehalt
Gartenkresse	121mg
Kohlrabi	109mg
Rosenkohl	91mg
Rotkohl	67mg
Brokkoli	61mg
Blumenkohl	41mg

10.3. Indole

Indole kommen vorwiegend in Kreuzblütlern vor. Sie tragen zum typischen Geschmack von Senf, Meerrettich und Kohl bei. Indole wirken krebshemmend und beeinflussen den Hormonhaushalt positiv. In der Antike wurden sie wegen ihrer pharmakologischen Eigenschaften vor allem für medizinische Zwecke kultiviert. Indole gehören zu der Familie der Glucosinolate. Durch enzymatischen Abbau von Glucosinolate entstehen Isothiozyanate, Thiozyanate und Indole. Da diese Substanzen wasserlöslich sind, gehen ca. 63% der Glucosinolate beim Kochen der Pflanzen in Wasser verloren. Ein schonendes Zubereiten wie Dünsten oder kurzes Kochen ist somit empfehlenswert. Laborversuche liefern zahlreiche Hinweise für die chemopräventiven Eigenschaften von Glucosinolaten. Indole stimulieren Enzymsysteme, die eine erhöhte Abbaukapazität von chemischen Karzinogenen besitzen. Im Tierversuch hatten Tiere, die eine besonders hohe Zufuhr an Kreuzblütlern erhielten und verschiedenen Karzinogenen

ausgesetzt wurden, geringere Tumoraufkommen und höhere Überlebensraten als Vergleichstiere. Auch epidemiologische Daten stützen die Theorie der antikarzinogenen Eigenschaften der Glucosinolate. So ist die Sterbehäufigkeit durch Brustkrebs in Ländern mit einem höheren Kohlverzehr beispielsweise niedriger als in Ländern, in denen verhältnismäßig wenig Kohl gegessen wird.

Karotinoid-Gehalt von unerhitztem Obst und Gemüse in 100g Lebensmittel (Mangels et al, 1993).

	β-KAROTIN	α-KAROTIN	LYKOPIN
Aprikose	3500 µg	-	-
Brokkoli	700 µg	-	-
Grünkohl	4700 µg	-	-
Karotte	7900 µg	3600 µg	-
Kürbis	3100 µg	3800 µg	-
Rosenkohl	480 µg	-	-
Spinat	4100 µg	10200 µg	-
Tomate	520 µg	-	3100 µg

10.4. Karotinoide

Als Karotenoid wird eine umfangreiche Klasse von gelben bis rötlichen Farbstoffen bezeichnet, die in Pflanzen, aber auch im Panzer von Tieren sowie in Federn oder im Eigelb der Vögel vorkommen, sofern die betreffenden Tiere mit ihrer Nahrung farbstoffhaltiges Pflanzenmaterial aufnehmen. Somit haben Karotinoide ihren Ursprung ausschließlich im Pflanzenreich. Karotinoide kommen nur in geringer Konzentration vor. Es sind mittlerweile 800 verschiedene Karotinoide identifiziert, die von Bakterien und Pflanzen produziert werden. Sie kommen in hohen Konzentrationen besonders in Aprikosen, Broccoli, Grünkohl, Karotten, Spinat, Tomaten und Kürbis vor.

Die bekanntesten Karotinoide sind beta-Karotin, Lutein, Lykopen und Xanthophylle. Etwa 50 verschiedene Karotinoide werden im menschlichen Körper in Retinol (Vitamin A) umgesetzt. Aus der Aufspaltung von einer Einheit beta-Karotin bildet der Körper zwei Einheiten Vitamin A. Karotinoide erfüllen vielseitige Funktionen im Körper. Sie haben aufgrund ihrer chemischen Eigenschaft die Fähigkeit, den Körper vor schädigenden Substanzen zu schützen. Karotinoide können durch ihre antioxidative Wirkung als Radikalfänger Zellmembranen, Enzyme und Nukleinsäuren vor Schädigung und Inaktivierung durch freie Sauerstoff-, Peroxid- und organische Radikale schützen. Zahlreiche Untersuchungen haben gezeigt, dass Karotinoide unabhängig von ihrer Rolle als Antioxidantien oder Vorstufen von Vitamin A in Prozesse wie Mutagenese⁶⁹, Zelldifferenzierung⁷⁰ und Zellproliferation eingreifen. Durch β -Karotin und Kanthaxanthen-Fütterung ließ sich im Tierexperiment eine Steigerung der Tumorzellabtötung durch Makrophagen⁷¹ nachweisen. Lykopen hat noch stärkere Radikalbindungskapazität als β -Karotin. Karotinoide werden zu 50% im Fettgewebe abgelagert. Da sie fettlösliche Substanzen sind, können sie die Zellwände vor einem Angriff der aggressiven Substanzen schützen. In verschiedenen Studien bewirkte der Konsum von Karotinoiden eine Verlangsamung des Tumorwachstums. Außerdem zeigen verschiedene epidemiologische Studien, dass eine Karotinoidreiche Ernährung das Risiko, an Krebs zu erkranken, merklich reduziert. Diese Beobachtungen haben zu der Annahme geführt, dass die isolierte Aufnahme von beta-Karotin einen Schutz

⁶⁹ Mutagenese ist die Erzeugung von Mutationen im Erbgut von Lebewesen.

⁷⁰ Zelldifferenzierung bezeichnet die strukturelle Spezialisierung von Zellen oder biologischen Strukturen während der Individualentwicklung.

⁷¹ Makrophagen, auch Fresszellen genannt, sind unverzichtbare Funktionszellen der körpereigenen Abwehrkraft und gehören zu den weißen Blutkörperchen.

gegen die Entwicklung jedoch verschiedener Tumoren bietet. Wider Erwarten sind die Ergebnisse verschiedener Studien enttäuschend. Vielmehr konnte in einer Studie sogar gewiesen werden, dass die medikamentöse Aufnahme von beta-Karotin einen Anstieg von Krebstodesfällen zur Folge hatte. Da die in unserer Nahrung vorkommende Karotinoide sehr vielseitig sind, kann die positive Wirkung einer Karotinoidreichen Ernährung nicht einigen isolierten Substanzen zugeschrieben werden. In den Nahrungsmitteln stehen die Karotinoide in Wechselwirkung mit anderen biologisch wirksamen Substanzen. Nimmt man eine Substanz isoliert auf, so fehlen die gegenseitigen Wechselwirkungen. Deswegen können diese Substanzen vermehrt oxidiert werden. So können diese oxidierten Substanzen noch größere Gefahr für den Körper darstellen. Z. B. ist das oxidierte beta-Karotin gefährlicher als Freie Radikale, da es wegen seiner fettlöslichen Eigenschaft einfacher in die Zellwand gelangen kann. Dadurch kann es enorme Schäden verursachen.

- Verzehren Sie Karotinoidreiche Lebensmittel, da sie u. a. das Krebsrisiko von Brust, Darm, Lunge, Magen und Prostata signifikant reduzieren!
- Verzichten Sie auf die Erhitzung grüner Gemüse, da Karotinoide wie Xantophyll sehr hitzeempfindlich sind!
- Besonders reich an Karotinoide sind Aprikosen, Datteln, Karotten, Kräutermischungen, Petersilie, Fenchel, Blattspinat, Grünkohl, Mangold und Melonen.

10.5. Polyphenole

Als Polyphenole werden alle Substanzen zusammengefasst, die auf der Struktur des Phenols basieren. Nach chemischen Gesichtspunkten zählen dementsprechend auch Flavonoide, Isoflavonoide und Lignane (s. Phytoöstrogene) zu den Polyphenolen. Die Resorptionsquote der Polyphenole

ist nur gering. Sie entfalten ihre antioxidative, antimikrobielle und tumorhemmende Wirkung vorwiegend lokal im Verdauungstrakt. Ähnlich wie Vitamin C verhindern einige Polyphenole die Bildung krebsauslösender Nitrosamine aus Nahrungsnitriten und Nahrungsaminen. Polyphenole zeigen krebshemmende Eigenschaften. Zu Polyphenolen werden vor allem Flavonoide und Phenolsäuren gezählt. Phenolsäuren befinden sich vorwiegend in den Randschichten der Pflanzenprodukte. So enthält die Schale einer Karotte etwa 85% der in Karotten vorkommenden Polyphenole. Bei Getreide befindet sich der höchste Anteil von Polyphenolen in der Kleie. Während Vollkornweizen einen Gehalt von mindestens 500 mg Polyphenolen in 100 g aufweist, sinkt der Polyphenolgehalt auch in stark verarbeitetem Weizenmehl bis 50 mg. Polyphenole aus Traubenkern bieten dem Körper einen Zellschutz bei Einnahme von Chemotherapeutika. Der genaue Mechanismus ist noch nicht klar. In Zellkulturen (Leberzellen) reduzierte die Zugabe von Polyphenolen wie Proanthocyanidine einen reduzierten Zelltod, die durch Zugabe von zellgiftig wirkenden Substanzen ausgelöst wurde.

Phenolsäuren wirken antikanzinogen, antimikrobiell sowie antioxidativ. Polyphenole können die Aktivierung von Kanzerogenen hemmen. Zudem hemmen sie die Entwicklung der Zelle und lösen den programmierten Zelltod (Apoptose) der Tumorzellen aus. Polyphenole aus grünem Tee haben laut neuesten Erkenntnissen chemopräventive Eigenschaften. Epidemiologische Studien belegen, dass Teetrinker ein verringertes Risiko haben, ein Prostatakarzinom zu entwickeln. In tierexperimentellen Versuchen hemmen das zu 10% in getrocknetem grünem Tee vorkommende Katechin und seine Derivate das Tumorwachstum in Prostatakarzinomzellen bis zum Absterben der entarteten Zelle. Auch Theaflavin, das im schwarzen Tee vorkommt, hat antioxidative und antimutagene Eigenschaften. Der Gewürzstoff Curcumin

zählt auch ebenfalls zu den Phenolen mit potentiellen chemopräventiven Eigenschaften. Er soll nach Ergebnissen tierexperimenteller Studien in den folgenden Geweben seine antikanzerogene Wirkung entfalten:

- Haut,
- Magen-Darm-Trakt,
- Mundhöhle und
- Brustdrüse.

Polyphenol-Gehalt verschiedener Lebensmittel in 100g Frischgewicht (Senter et al 1983):

	Polyphenolgehalt
Grünkohl	97-155 mg
Weizenvollkorn	50 mg
Radieschen	7,5-10 mg
Weißkohl	10 mg
Grüne Bohnen	7 mg
Paprika	2,9 mg
Brombeeren, Himbeeren, Erdbeeren	40– 200mg (Ellaginsäure)

Eine wegen ihrer antikanzerogenen Eigenschaft intensiv untersuchte Phenolsäure ist die Ellaginsäure. Sie ist ausschließlich in bestimmten Nüssen und Früchten enthalten. Einerseits hemmt sie die Aktivierung von Vorstufen der Krebsauslösenden Substanzen (Prokanzerogenen) durch Hemmung von Phase I-Enzymen. Andererseits kann sie durch Induktion der schützenden Phase II-Enzymen die Inaktivierung von Kanzerogenen bewirken. Ellaginsäure inaktiviert freie Radikale. Diese wiederum verursachen eine oxidative Schädigung der Zellmembranen und sind für die Tumorpromotion verantwortlich.

10.6. Proteasehemmer

Proteasehemmer hemmen die Aktivität der Eiweißspaltenden Enzyme (Protease). Sojabohnen enthalten mindestens fünf verschiedene Proteasehemmer. Weizen enthält Proteasehemmer im Mehlkörper und im Keim. Bei Vegetariern liegt die Zufuhr der Proteasehemmer deutlich höher als bei Nichtvegetariern. Hohe Temperaturen verursacht eine Inaktivierung der Proteasehemmer. Sie wirken u.a. krebshemmend und antioxidativ.

Proteasehemmer sind kleine Proteine bestehend aus 100 bis 200 Aminosäuren. Sie hemmen Eiweißspaltende Enzyme. Epidemiologische und experimentelle Daten zeigen eine signifikante antikarzinogene Aktivität dieser Stoffklasse. Im Tierversuch konnte eine Krebsvorbeugende Wirkung gegen bösartige Erkrankungen nachgewiesen werden im Bereich von:

- Lunge,
- Leber,
- Magendarmtrakt und
- Mundhöhle.

Ein bekannter Proteasehemmer ist der Bowman-Birk Inhibitor (BBI). Dieser kommt vor allem in Sojabohnen vor. In Laborversuchen hemmt BBI sowohl die durch chemische Karzenogene als auch die durch Strahlen verursachte bösartige Entartung. BBI-Konzentrate unterstützten zudem die Strahlentherapie und Cisplatin-Chemotherapie von Tumoren ohne unerwünschte Nebenwirkungen auf das umliegende Gewebe. In einer kürzlich abgeschlossenen Studie mit Patienten, die orale Präkarzenosen

hatten, zeigte die Therapie mit BBI-Konzentrat eine dosisabhängige Verkleinerung der oralen Leukoplakien⁷².

Gesamt Polyphenolgehalt mancher Nahrungsmittel

		Polyphenols in mg
100 g Gemüse	Kartoffel	14
	Tomate	8.5
	Kopfsalat	9
	Zwiebeln	35
100 g Obst	Apfel	120
	Kirschen	552
100 g Nahrungsmittel	Weizenkorn	500
	Dunkle Schokolade	510
100 ml Getränke	Orangensaft	22
	Rotwein	78
	Kaffee	75
	Schwarze Tee	79

10.7. Sulfide

Knoblauch, Lauch, Schalotten, Schnittlauch und Zwiebeln enthalten schwefelhaltige Verbindungen, die krebshemmende Eigenschaften besitzen.

⁷² Leukoplakie ist die Bezeichnung für weiße, nicht abwischbare flache Schleimhautveränderungen, die durch chronische äußere Reizeinwirkung (mechanisch, physikalisch. u. chemisch. Noxen, insbes. Nicotin- u. Alkoholkonsum) entstehen.

Tumormodelle zeigen eine positive Wirkung der Sulfide auf das Immunsystem. So konnte nach einer Behandlung mit einem Knoblauchextrakt ein verstärktes Einwandern von Makrophagen und Lymphozyten in das Tumorgewebe beobachtet werden. Dies führte zu Nekrosen und Blutungen in Tumorzellen. Humane Studien weisen auf eine positive Wirkung von Sulfiden auf die natürlichen Killerzellen hin.

Epidemiologische Studien zeigen eine hemmende Wirkung von Sulfiden bei der Entstehung von Magenkrebs. Der Konsum von schwefelhaltigen Verbindungen in der Ernährung bietet einen Schutz gegen Entstehung vom Magenkrebs. In tierexperimentellen Studien zeigen Sulfide schützende Wirkung gegen Tumorwachstum in Dickdarm, Lunge, Magen und Speiseröhre. In Tierexperimenten mit Mäusen bewirkte die Verabreichung von Schnittlauchextrakt eine signifikant niedrigere Tumorentstehung im Vergleich zu der Kontrollgruppe ohne Extrakte. Die äußere Anwendung der fettlöslichen Bestandteile aus Knoblauch und Zwiebeln, DAS (Diallyl Sulfid) und DADS (Diallyl Disulfid), führte im Tierversuch mit Ratten zu einer signifikant messbaren Reduktion von Hautpapillomen⁷³ und einer deutlich verbesserten Überlebensrate. Fall-Kontroll-Studien zeigten, dass ein ausreichend hoher Verzehr von Zwiebeln und anderen Liliengewächsen vor allem einen Schutz vor Magenkrebs bietet. Ernährungserhebungen in China zufolge weisen Personen mit der höchsten Zufuhr an Zwiebelgemüse ein um 49% niedrigeres Magenkrebsrisiko im Vergleich zu Personen mit der niedrigsten Zufuhr auf. Auch in den USA konnte dieser Zusammenhang beobachtet werden. Im Bundesstaat Georgia zeigten die Bewohner eines

⁷³ Hautpapillomen sind vom Oberflächenepithel ausgehender, histologisch meist gutartige Tumoren mit papillärem Aufbau, der häufig viel Bindegewebe enthält.

Zwiebelanbaugebietes, die eine über dem landesüblichen Verzehr liegende Menge an Zwiebeln verzehrten, deutlich niedrigere Magenkrebsraten. Diese waren ungefähr halb so hoch wie die der Durchschnittsbevölkerung. Der Effekt von DADS auf das Wachstum von transplantierten humanen Kolonkarzinom-Zelllinien bei Mäusen zeigte eine gleich starke Effektivität wie eine Chemotherapie mit 5-Fluorouracil. Die Mechanismen bei der Hemmung der Krebsentwicklung kommen vor allem durch die Beeinflussung verschiedener Enzymsysteme zustande. Außerdem beeinflussen Sulfide die spezifische und unspezifische Immunantwort. Über diesen Mechanismus können sie die Häufigkeit bestimmter Tumore vermindern.

10.8. Terpene

Terpene kommen als Aromastoffe vor. Zu den Bekanntesten gehören Menthol aus Pfefferminze und Limonen aus Zitrusöl. In Tierversuchen konnte eine krebshemmende Eigenschaft von Terpenen nachgewiesen werden. Zahlreiche Gemüse- und Obstsorten enthalten so genannte Monoterpene. Limonene kommen vor allem in Zitrusöl aber auch in zahlreichen Gewürzen und Kräutern vor und hemmen die Bildung von:

- Brustkrebs,
- Magenkrebs,
- Lungenkrebs und
- Hauttumoren.

Limonen verfügen über verschiedenartige Wirkmechanismen auf metabolischer, zellulärer und molekularer Ebene. Sie können beispielsweise in den Metabolismus der Karzinogenaktivierung eingreifen. Limonen können die Aktivierung von Onkogenen wie z.B. dem ras-Onkogen verhindern. Viele Monoterpene induzieren Phase II-Enzyme. In Tierversuchen mit Geweben von

Mäusen und Ratten bewirken Monoterpene eine Steigerung der Glutathion-S-Transferase-Aktivität sowie der Glucuronyltransferase. Die orale Verabreichung von Monoterpenen an Mäuse eine Stunde vor Applikation von Prokarzenogenen bewirkt eine deutliche Hemmung der Magenkrebsbildung und der Bildung von Lungenadenomen. In einem anderen Tierversuch verringerte Limonen die karzenogene Wirkung von Nitrosaminen.

Vorkommen von sekundären Pflanzenstoffen in Nahrungsmittel

Karotinoide	Aprikose, Pfirsich, Erbse, Nektarine, Orange, Broccoli, Kohl, Spinat, Karotte, Tomate, Kürbis
Flavonoide	Grüner Tee, Schwarzer Tee, Zitrusfrüchte, Zwiebeln, Knoblauch, Broccoli, Kirschen, Weizen, Mais, Reis, Tomaten, Spinat, Kohl, Apfel, Oliven, Weintraube, Sojaprodukte
Polyphenole	Weintraube, Erdbeere, Himbeere, Paprika, Granatapfel, Kohl, Walnuss
Proteasehemmer	Sojabohnen, Hafer, Weizen, Erdnuss, Kartoffel, Reis, Mais
Sulfide	Kohl, Schnittlauch, Zwiebeln, Knoblauch
Terpene	Grapefruit, Zitrone, Orange, Lavendel, Minze, Sellerie, Kirsche

11. Natürliche Gifte in unseren Lebensmitteln

Unsere natürlichen Nahrungsmittel enthalten neben positiven Wirkstoffen auch noch Substanzen mit Giftwirkung. Diese Giftstoffe sind entweder von Anfang an vorhanden oder werden durch Mikroorganismen erst erzeugt. Die mäßige Aufnahme dieser Substanzen ist ungefährlich, da das Entgiftungssystem des Körpers mit den niedrigen Konzentrationen verschiedener Gifte spielend fertig wird. Im Gegensatz kann eine übermäßige Aufnahme eines Giftes ausgeprägte Nebenwirkungen zeigen. So kann ein Löffel gemahlener Muskat Wahnvorstellungen, Ängste und Herzklopfen verursachen.

11.1. Lektine

Bohnen gehören zur Familie der Hülsenfrüchte. Einige Sorten enthalten Stoffe, welche die Darmwand und andere Organe schädigen können. Die Gefahr ist am größten, wenn die Bohnen roh verzehrt werden oder junge Sprosse haben. Die Ursache für diese Schädigung ist das pflanzliche Eiweiß Lektin. Lektine sind in der Natur weit verbreitet und kommen in den Samen vor. Die Symptome, die sie verursachen können, sind u. a.:

- Verstärkung der Blutgerinnung,
- negative Beeinflussung des Immunsystems und
- Entzündungen der Darmwände.

Ungekochte Bohnen können bis zu 50 mg Lektine pro Gramm Substanz enthalten. Die Konzentration der Lektine kann merklich reduziert werden, wenn die Bohnen einige Stunden vor Zubereitung im Wasser eingeweicht werden. Außerdem werden Lektine durch den Kochprozess zerstört.

11.2. Oxalsäure und Oxalat

Oxalsäure und ihr Salz kommen in vielen Nahrungsmitteln vor. Die Oxalate sind in Schokolade, Erdnüssen, Spinat, Sauerampfer, Petersilie, roter Bete und Schwarzem Tee enthalten. Die höchste Oxalatkonzentration kommt in Rhabarberblättern vor. Die Stengel enthalten weniger. Eine übermäßige Aufnahme von Oxalaten kann folgende Probleme verursachen:

- Bauchschmerzen,
- Halsschmerzen,
- Durchfall,
- Gelegentliches blutiges Erbrechen,
- Schädigung der Niere und
- Nierensteine.

Oxalatgehalt einiger Lebensmittel

	pro 100 g Lebensmittel
Rhabarberkompott	860 mg
Spinat	750 mg
Rote Bete	675 mg
Kakaopulver	620 mg

Durchschnittlich nehmen wir 80-100 mg Oxalat am Tag auf. Der größte Teil wird überhaupt nicht absorbiert und verlässt den Körper mit dem Stuhl. Der restliche Anteil kann zu Oxalatkristallen umgewandelt werden, welche sich in der Niere nach einiger Zeit zu Nierensteinen entwickeln. Dieses Risiko kann man durch eine fettarme, calciumreiche Ernährung mit reichlicher Flüssigkeitszufuhr verringern. Oxalatrei sind Brot, Eier, Käse, Milch, viele Obst- und Gemüsesorten sowie Getreideprodukte.

11.3. Biogene Amine

„Biogene Amine“ sind niedermolekulare organische Basen. Sie kommen vor allem in Lebensmitteln vor. In unserem Organismus sind sie an einer Vielzahl lebensnotwendiger Funktionen beteiligt. Sie sind u. a. an der Aufrechterhaltung der Hirnfunktion, an der Bewegung der Glieder und Ein- und Ausatmung der Luft beteiligt. „Biogene Amine“ werden vom Organismus selbst gebildet. Auch Tiere, Pflanzen und Mikroorganismen produzieren solche Substanzen, die folglich in großen Mengen in Nahrungsmitteln vorkommen. Im menschlichen Organismus dienen „biogene Amine“ als Neurotransmitter, Boten- oder Überträgerstoffe, die an der Reizübermittlung an die Zelle beteiligt sind. Wird der Körper jedoch mit solchen Substanzen überflutet, etwa infolge einer Krankheit, Fehlfunktion oder durch Nahrungsmittel, die reichlich „biogene Amine“ enthalten, so kann die Wirkung sehr belastend sein. Z.B. stimulieren die Neurotransmitter dann die Blutgefäße des Gehirns insofern, dass wir Kopfschmerzen bekommen. Die weiteren Effekte sind u. a.:

- kein Schlaf trotz Müdigkeit,
- Atemnot,
- Blähungen,
- Durchfall,
- Übelkeit und
- Stimmungsschwankungen.

In unserem Organismus sind für die Hirntätigkeit u. a. solche „biogenen Amine“ wie Dopamin⁷⁴, Melatonin⁷⁵ und Serotonin⁷⁶ von Bedeutung.

⁷⁴ Dopamin wird eine wichtige Rolle bei Suchterkrankungen zugeschrieben. Ein übermäßig hoher Dopamin-Spiegel kann in bestimmten Hirnarealen mit den Symptomen der Schizophrenie in

Serotonin entsteht durch Hydroxylierung und anschließender Decarboxylierung der Aminosäure Tryptophan⁷⁷. Serotonin verursacht gleiche Störungen wie Histamin⁷⁸ u. a. Herzrhythmusstörung und eine Erweiterung der Blutkapillaren.

Mikrobiell hergestellte Lebensmittel (u.a. Käse, Sauerkraut) oder mikrobiell verdorbene Lebensmittel (u.a. Fisch- und Fleischwaren) enthalten hohe Konzentrationen an „biogene Amine“. Je nach ihrer Konzentration in Lebensmitteln können sie Lebensmittelvergiftungen und allergische Reaktionen hervorrufen. Biogene Amine kommen in alkoholischen Getränken und leicht verderblichen Lebensmitteln vor. Je nach Frische der Lebensmittel kann man unterschiedliche Konzentrationen der „biogenen Amine“ feststellen. Ihre Konzentration ist für die Verträglichkeit der meisten Lebensmittel verantwortlich. „Biogene Amine“ können einen Migräneanfall

Verbindung gebracht werden. Der Gebrauch stark dopaminergischer Substanzen kann sich auch bei Gesunden in entsprechenden Symptomen ausdrücken.

⁷⁵ Melatonin ist ein Hormon, das in der Epiphyse – einem Teil des Zwischenhirns – aus Serotonin produziert wird und den Tag-Nach-Rhythmus des menschlichen Körpers steuert. Bei Einfall von Tageslicht in das Auge wird die Synthese von Melatonin unterdrückt. In der Nacht (bei Dunkelheit) wird Melatonin in den systemischen Kreislauf abgegeben. Melatonin wirkt schlaffördernd.

⁷⁶ Serotonin entsteht durch Hydroxylierung und anschließender Decarboxylierung der Aminosäure Tryptophan. Serotonin in unphysiologischer Konzentration verursacht u.a. Herzrhythmusstörungen und eine Erweiterung der Blutkapillaren. Durch Erweiterung der Blutgefäße fällt Blut in kleinen Kapillaren des Gehirns ab. Die Blutgefäße des Gehirns ziehen sich zusammen. Dies kann u.a. einen Kopfschmerz (Migräne) verursachen. Serotoninspiegel wirkt sich auf den Appetit, das Schlafbedürfnis, die Stimmung und das Schmerzempfinden aus. Im Gegensatz zu hohen Serotoninspiegeln verursacht ein Serotoninmangel Depressionen, Schlaflosigkeit und übermäßiges Essen.

⁷⁷ Tryptophan gehört zu den essentiellen Aminosäuren und kann vom menschlichen Körper nicht gebildet werden. Es muss deshalb mit der Nahrung zugeführt werden. Tryptophan ist in vielen Lebensmitteln enthalten. Vor allem in Milch und Milchprodukten kommt es in hoher Konzentration vor. Es findet sich aber auch reichlich in Geflügel, Rindfleisch, Eiern, Erbsen, Nüssen und Kartoffeln. Tryptophan ist auch in Kakaobohnen enthalten. Tryptophan ist für die stimmungsaufhellende Wirkung von Schokolade mitverantwortlich. Der hohe Tryptophangehalt der Milch scheint für ihre schlaffördernde Wirkung verantwortlich zu sein.

⁷⁸ Histamin ist ein Naturstoff, der im menschlichen oder tierischen Organismus als Hormon und Neurotransmitter wirkt. Im menschlichen oder tierischen Körper spielt Histamin eine zentrale Rolle bei allergischen Reaktionen und ist an der Abwehr körperfremder Stoffe beteiligt.

verursachen. Besonders reich an biogene Aminen sind u. a. Käse, Schokolade und Zitrusfrüchte. Am Anfang findet eine Freisetzung von Serotonin statt, welches die Schmerzrezeptoren sensibilisiert und die Durchlässigkeit von Membranen erhöht. Histamin kann unter bestimmten Umständen tödlich wirken. Seine Konzentration in einem Lebensmittel kann durch Bakterienbefall erhöht sein, ohne dass dieses Lebensmittel merklich verdorben ist. Deswegen kann der Verzehr solcher Lebensmittel gefährlich sein. Die Vergiftungserscheinungen treten manchmal bereits 10 Minuten nach dem Verzehr des jeweiligen Lebensmittels auf und verschwinden nach etwa zwölf Stunden. Die Symptome sind Ausschlag, Bauchkrämpfe, Brennen im Mund, Durchfall, rote Flecken, Schüttelfrost und Schweißausbrüche. Zum Beispiel beträgt die Histaminkonzentration in Makrelenfischen weniger als 20 mg je 100 g. Im Verderbprozess, wenn der Fisch bei Temperaturen von über 4°C aufbewahrt wurde, wird die natürliche Aminosäure Histidin durch Bakterien zu Histamin umgewandelt.

Tyramin⁷⁹ und Octopamin⁸⁰ sind in vielen Nahrungsmitteln in geringen bis großen Mengen enthalten. Sie entstehen durch die Wirkung von Bakterien auf Lebensmittel, die die Aminosäure Tyrosin enthalten. Die Bakterienenzyme wandeln Tyrosin in Tyramin und weiter in Octopamin um. Beide Amine wirken giftig und rufen Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit und Stimmungsschwankungen hervor. Der Tyramingehalt der Nahrungsmittel hängt vom Reifegrad, der Zubereitung und der Aufbewahrung der

⁷⁹ Tyramin kommt natürlicherweise in faulem Eiweiß vor. Es kommt in natürlicher Form unter anderem in Bananen und Misteln vor - in den Beeren sogar in toxischer Konzentration. Weiterhin ist Tyramin auch ein natürlicher Inhaltsstoff von reifem Käse und Schokolade. Tyramin erhöht den Blutdruck und kann bei Anreicherung im Blut Hochdruckkrisen bewirken. Es kann Auslöser für eine Nahrungsmittelallergie sein.

⁸⁰ Octopamin dient zur Steuerung komplexer Verhaltensmuster und erhöht die Erregbarkeit von Muskelzellen. Es ist ein Neurotransmitter, der im Nervensystem vorkommt.

Lebensmittel ab. Viel Tyramin enthalten fermentierte Wurstsorten, saure Sahne, Himbeeren und bestimmte Weine.

1.1.3. Biogene Amine in Nahrungsmittel

„Biogene Amine“ entstehen in unseren Nahrungsmitteln aus ihren Vorstufen, speziellen Aminosäuren. Die Konzentration dieser Aminosäuren nimmt während der Reifung zu und in noch stärkerem Maß während des Verderbs. Weitere Faktoren für die Anreicherung dieser Säuren sind der Verarbeitungsgrad, Konservierung, Einlegen in Essig oder Salzlake. Weiterhin reichen sich diese Säuren durch Saftbereitung an.

1.1.4. Diätetempfehlungen

In jedem eiweißhaltigen Lebensmittel können Bakterien durch den Abbau der Proteine, infolge unsachgemäßer Behandlung oder Lagerung, „biogene Amine“ bilden. So sollen wir bestimmte Nahrungsmittel vermeiden bzw. bei der Zubereitung und Aufbewahrung große Vorsicht walten lassen.

Getränke

Einige alkoholischen Getränke enthalten große Mengen „biogene Amine“. Insbesondere reich sind Rotwein, besonders Chianti und Wermutwein. Gefährlich sind auch Whisky und Liköre. Bier und alkoholfreies Bier können ebenso Probleme auslösen.

Milchprodukte

Joghurt, Milch, Schmelzkäse und Hüttenkäse sind sehr bekömmlich, da sie kein Tyramin enthalten. Im Gegensatz sind reife Käsesorten sehr Tyraminreich und können somit Probleme auslösen.

Fisch und Meeresfrüchte

Frische Fische und Meeresfrüchte enthalten wenig „biogene Amine“. Deswegen gibt es keine Probleme, wenn sie sofort zubereitet werden bzw. angemessen gelagert werden. Probleme können durch unsachgemäße Lagerung, Räuchern, Marinieren und Einsalzen entstehen.

Fleisch und Fleischprodukte

Wurst und Salami sind fermentiert und enthalten reichlich Tyramin. Fleischextrakte und sämtliche Eiweißergänzungstoffe u. a. Fertigsuppen, ob flüssig oder in Pulverform, können Probleme auslösen.

Sauerkraut

Durch Schwankungen im pH-Wert kann der Gehalt der „biogenen Amine“ in Sauerkraut stark erhöht sein.

Hefe

Sowohl Bierhefe als auch Hefeextrakte oder Vitaminpräparate auf Hefebasis können wegen ihres Amingehalts Probleme auslösen. Im Gegensatz dazu ist Backhefe im fertigen Gebäck unproblematisch.

Gehalt der „biogenen Amine“ in den natürlichen Lebensmitteln

Dopamin	Avocado Bananen
Histamin	Hefeextrakte Blauschimmelkäse Emmentaler Rotwein Salami Spinat Thunfisch
Octopamin	Fruchtsäfte Orangen Pflaumen Tomaten
Phenylethylamin	Bier Eingelegter Fisch (sauer oder salzig) Fleischextrakt Käse Leber Schokolade Wein Wurst
Serotonin	Ananas Avocado Bananen Eingelegter Fisch (sauer oder salzig) Käse Pflaumen Schokolade Tintenfisch Tomaten Wein
Tryptamin	Käse Sauere Hering Wurst
Tyramin	Fruchtsäfte Orangen Pflaumen Tomaten

12. Empfehlung zur Auswahl von Lebensmitteln

Zu empfehlen ist eine vielseitige Ernährung, die alle natürlichen Lebensmittel umfasst. Besonderes Gewicht sollen die pflanzlichen Lebensmittel haben. Hülsenfrüchte sind sehr empfehlenswerte Lebensmittel. Unter Hülsenfrüchten fasst man die reifen, trockenen Samen der Schmetterlingsblütler zusammen. Die wichtigsten Hülsenfrüchte sind Bohnen, Erbsen, Linsen und Sojabohnen. Die Hülsenfrüchte haben wichtige Funktionen für die gesunde Ernährung. Von allen pflanzlichen Produkten haben Hülsenfrüchte den höchsten und hochwertigsten Eiweißgehalt. Außerdem enthalten sie viele Mineralstoffe, Spurenelemente, sekundäre Pflanzenstoffe und Vitamine.

- Verzehren Sie Hülsenfrüchte mindestens einmal pro Tag!
- Sind Sie Osteoporosegefährdet, konsumieren Sie regelmäßig Sojaprotein. Es mindert das Risiko an Osteoporose zu erkranken. Diese Wirkung basiert auf den Eigenschaften von Phytochemicals in Sojaprotein. Genistein schützt vor einem Knochenverlust.
- Phytohormone aus den Sojaprodukten schützen vor Brustkrebs. Deswegen soll der Sojakonsum zur Prävention dieser Tumoren gesteigert werden.

Durch die Keimung der Hülsenfrüchte steigen auch Verträglichkeit und Nährwert. So löst die Keimung eine erhöhte Enzymaktivität aus, wodurch unter anderem vermehrt Vitamine der B-Gruppe und Vitamin C produziert werden.

Besonders empfehlenswerte Hülsenfrüchte sind:

- Erbsen. Gelbe und grüne Erbsen, Kichererbsen,
- Bohnen. Gartenbohnen, dicke Bohnen, grüne Bohnen, blaue Bohnen, gelbe und weiße Bohnen, rote Kidneybohnen, Cannellini-Bohnen, Wachtelbohnen, schwarze Bohnen, Phaseolusbohnen, Azukibohnen, Mungobohnen,

- Linsen. Riesenlinsen, Tellerlinsen, Mittellinsen, rote Linsen und
- Sojabohnen.

Der Gehalt von ausgewählten Inhaltsstoffen verschiedener Hülsenfrüchte. Die Angaben gelten für je 100 Gramm Lebensmittel.

	Grüne Bohnen	Kichererbsen	Linsen	Sojabohnen
	tief gefroren	getrocknet	Konserve	getrocknet
Eiweiß (g)	2,6	17,8	5,8	36,8
Fett (g)	0,3	6,4	0,3	23,5
MUFA ⁸¹ (g)	0,1	3,6	0,2	8,4
Kohlenhydrate (g)	3,3	47,8	12,3	23,5
Ballaststoffe (g)	3,4	11,9	2,6	11,9
Beta-Karotin (mg)	0,3	0,8	-----	0,6
Vitamin E (mg)	0,1	5,8	0,3	0,8
Vitamin C (mg)	8,7	4	0,1	1
Kalzium (mg)	62	124	23	346
Magnesium (mg)	25	119	33	220
Eisen (mg)	0,8	5,9	1,9	2,8
Zink (mg)	0,3	2,9	1	7,8
Arginin ⁸² (g)	0,1	2,9	0,5	4,2

Sojabohnen. Bei der Ölgewinnung aus Sojabohnen entstehen weitere Produkte mit vielseitiger Anwendung. Insbesondere wird das anfallende Sojaschrot zur Fütterung von Zuchttieren benutzt. Sojaeiweiß ist sehr wertvoll. Der Anteil

⁸¹ MUFA (mehrfach ungesättigte Fettsäuren) können im menschlichen Organismus nicht produziert werden. Wissenschaftliche Studien zeigen einen positiven Einfluss dieser Fettsäuren auf die Gesundheit. Sie sollen jedoch nicht in isolierter Form, sondern durch Verzehr von natürlichen Nahrungsmitteln aufgenommen werden.

⁸² Arginin ist eine Aminosäure, welches der kleinste Baustein eines Proteins (Eiweiß) ist. Arginin hat einen positiven Einfluss auf das Immunsystem.

der Aminosäuren mit hoher biologischer Wertigkeit⁸³ ist von großer Bedeutung. Außerdem wirken sich die in Sojaprodukten enthaltenen sekundären Pflanzenstoffe (Phytochemicals) positiv auf den Cholesterinspiegel und den Hormonhaushalt aus. So vermindert eine hohe Aufnahme von Sojaprodukten das Risiko an Krebs zu erkranken.

Aus Soja lassen sich einige geschmackvolle Produkte herstellen:

- Sojakeimlinge entstehen durch Keimen der Sojabohnen. Sie sind sehr vitamin- und mineralstoffreich. Außerdem sind sie leicht verdaulich und kalorienarm. Sie eignen sich gut als Ergänzung zu Salaten.
- Sojamilch wird aus Wasser und fein gemahlenden hellen Sojabohnen hergestellt. Sojamilch stellt einen guten Ersatz zur Kuhmilch dar.
- Sojasoße wird aus einem Gemisch aus Salz, Sojabohnen, Wasser und Weizen hergestellt.
- Tofu entsteht mit Hilfe von Gerinnungsmitteln aus Sojamilch.
- Miso ist Sojapaste. Sie wird aus Sojabohnen, Salz und Reis oder Gerste hergestellt. Miso wird hauptsächlich als Suppeneinlage und zum Würzen von Lebensmitteln verwendet.

12.1. Eier

Eier stellen eine gute Eiweißquelle dar. Sie enthalten größere Mengen an Fett, vor allem Cholesterin im Eigelb. Ein übermäßiger Konsum von Ei begünstigt die Entwicklung von Dickdarntumoren.

⁸³ Die biologische Wertigkeit gibt die Menge des Körperstickstoffs an, der durch die Aufnahme von 100 g Nahrungsstickstoff ersetzt oder gebildet werden kann. Die Menge und Relation essentieller Aminosäuren bestimmen die biologische Wertigkeit des Nahrungseiweißes.

12.2. Fisch

Alle Empfehlungen sprechen sich für einen größeren Anteil von Fisch im täglichen Speiseplan aus. Hierbei ist die Zubereitungsart von besonderer Wichtigkeit. Bei vielen Zubereitungsarten wird Fett hinzu gegeben, was ungünstige Auswirkungen hat. Beim Erhitzen von Fisch mit einem Gasofen-Grill werden Stickoxide frei, die mit den biogenen Aminen aus dem Fisch zu Nitrosaminen umgewandelt werden.

- Braten Sie Fisch möglich mit wenig Öl!
- Verzichten Sie auf Grillen von Fisch auf Gasofen!
- Verzichten Sie auf panierte Produkte

12.3. Fleisch und Fleischprodukte

In der täglichen Nahrung vieler Menschen machen Fleisch und Fleischprodukte einen großen Teil aus. Eine Ernährung reich an Fleisch und Fleischprodukten erhöht das Risiko für die Entstehung von Tumoren im Verdauungstrakt. Außerdem ist das Risiko, an Tumoren der Bauchspeicheldrüse, Brust, Prostata und Niere zu erkranken, gegeben. Deshalb sollen weniger Fleisch und Fleischprodukte verzehrt werden. Dies kann man auch durch Kombination von wenig Fleisch mit unterschiedlich vielen pflanzlichen Produkten erzielen. Pflanzliche Produkte sollten den größeren Anteil der täglichen Nahrung ausmachen. Da der Verzehr durchgebratenen, frittierten und gegrillten Fleisches das Risiko von Mastdarm-, Brust- und Bauchspeicheldrüse erhöht, sollen Sie dessen Konsum weitgehend einschränken. Untersuchungen zeigen ein häufiger Verzehr von gebratenem Fleisch Krebsrisiko steigert.

12.4. Kartoffeln

Die grünen Scheinfrüchte der Kartoffeln, aber auch unreife oder durch Belichtung grün gefärbte Kartoffeln enthalten das Nervengift Solanin⁸⁴, das in höheren Konzentrationen Magenbeschwerden, Erbrechen, Nierenreizungen sowie Brennen im Hals verursachen kann. Die tödliche Dosis wird auf 400 mg geschätzt.

Diese Substanz tritt beim Kochen weitgehend in das Kochwasser über. Es reicht aus, wenn man die grünen Stellen großzügig beseitigt. Auf die Weiterverwendung der Garflüssigkeit sollte man jedoch verzichten.

12.5. Milch

In der Milch sind alle Lebenswichtigen Nährstoffe außer Ballaststoffen enthalten. Milch und Milchprodukte sind reich an Eiweiß, Vitamine (A, B, C, D), Kalzium und Phosphor. Der Konsum soll keineswegs eingeschränkt werden.

Die in der Milch enthaltene Laktose kann von manchen Menschen aufgrund einer genetischen Störung nicht abgebaut werden. Diese Unverträglichkeit wird als Laktoseintoleranz bezeichnet.

12.6. Milchprodukte

Hoher Konsum bestimmter Milchprodukte kann die Entwicklung bestimmter Tumoren begünstigen. So soll das Risiko, an Tumoren der Prostata und Niere

⁸⁴ Solanin kommt vor allem in Nachtschattengewächsen wie Kartoffeln und Tomaten vor. Die höchsten Konzentrationen können in Frühkartoffeln und der grüne Anteil der Tomate gemessen werden. Wenn Kartoffeln lange Zeit dem Licht ausgesetzt sind, steigt der Gehalt an Solanin. Der Gehalt an Solanin beträgt in Kartoffeln je nach der Sorte zwischen 3 bis 32 mg/100 g, wobei die kleinen grünen Kartoffeln bis zu 55,7 mg Solanin enthalten können. In 100 Gramm unreifen Tomaten kommen dagegen 9 bis 32 mg Solanin vor.

zu erkranken, erhöht sein. Dieses erhöhte Risiko kann auf verschiedenen Mechanismen beruhen:

- Hoher Fettgehalt der Milchprodukte,
- Konservierungsmethoden, die je nach benutzter Methode unterschiedliche Konzentrationen von Salz bzw. Pökelsalz in Milchprodukten aufweisen:
 - zur Konservierung verwandtes Kochsalz und
 - zur Konservierung verwandtes Pökelsalz und
- zugesetzter Zucker und Konservierungsstoffe bei Fruchtzusatz (Früchtequark und Früchtejoghurt).

Unsere Empfehlung lautet:

- Verzichten Sie auf das Überbacken von Käse. Durch hohe Temperaturen entstehen aus dem in ihm enthaltenen Pökelsalz Nitrosamine. Nitrosamine sind krebserregend.
- Zum Überbacken stellen Sie Ihren Backofen auf niedrige Temperaturen.
- Vitamin C reiche Lebensmittel eignen sich gut zum Neutralisieren von Nitrosaminen.
- Benutzen Sie fettärmere Produkte!

12.7. Naturjoghurt

Milchsäurebakterien können durch ihren Einfluss auf die Dickdarmbakterien die Immunantwort positiv beeinflussen. Da sowohl unerhitzter als auch erhitzter Joghurt das Immunsystem positiv beeinflussen, sind vermutlich Fermentationsprodukte bzw. Zellwandbestandteile für diese Wirkung verantwortlich.

12.8. Obst und Gemüse

Die Unterscheidung zwischen Obst und Gemüse ist unscharf. In der Regel stammt Obst von mehrjährigen und Gemüse von einjährigen Pflanzen. Außerdem ist der Zuckergehalt beim Obst meistens höher. Gemüse ist ein Sammelbegriff für essbare Pflanzenteile. Im Gegensatz zu Pflanzen oder Pflanzenteilen, die vor allem wegen deren Speicherstoffe als Nahrungsmittel genutzt werden, wird Gemüse wegen seines Gehalts an Mineralsalzen, Phytochemicals und Vitaminen als Beikost verzehrt. Zudem trägt Gemüse aufgrund ihres hohen Anteils an Ballaststoffen und appetitanregende Eigenschaft zu unserem Wohl bei. Im Gegensatz zu Obst, der aus der befruchteten Blüte der Pflanze entsteht, entsteht Gemüse aus anderen Pflanzenteilen. Obst ist der Sammelbegriff für den Menschen essbaren und genießbaren Früchte und Samen, die zum größten Teil roh gegessen werden können. Manche Früchte wie Gurken, Kürbisse, Paprika, Tomaten und Zucchini werden aber wegen des fehlenden süßen bzw. saueren Geschmacks nicht als Obst, sondern als Fruchtgemüse bezeichnet. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DEG) empfiehlt fünfmal Obst und Gemüse am Tag als Voraussetzung für eine ausgewogene und gesunde Ernährung und für ein langes Leben. Jede Person sollte mindestens fünf Portionen Obst und Gemüse in einer Gesamtmenge von 400 bis 650 Gramm pro Tag zu sich nehmen.

12.9. Pilzgerichte

In Spinat- und Pilzgerichten können sich sehr leicht Keime vermehren. Im Falle von Pilzgerichten kommt es dann zur Bildung toxischer Amine. Bei Spinat besteht die Gefahr der Nitritbildung. Reste sollten deshalb schnell abgekühlt und nicht länger als 24 Stunden im Kühlschrank aufbewahrt

werden. Für das Aufwärmen gilt: schnell durch erhitzen, wobei eine Kerntemperatur von 70°C erreicht werden sollte.

12.10. Vegetarische Ernährung

Die meisten vegetarischen Lebensmittel enthalten keine oder wenige Inhaltsstoffe tierischer Herkunft. Die vegetarische Ernährung wird in drei große Gruppen unterteilt:

- Lakto-Ovo-Vegetarisch: Fleisch und Fleischprodukte werden vermieden. Eier, Milch und Milchprodukte werden konsumiert.
- Lakto-Vegetarisch: Alle tierischen Produkte werden vermieden außer Milch und Milchprodukten.
- Vegan: Alle tierischen Produkte werden vermieden.

Weltweit ernähren sich bis zu einer Milliarde Menschen vegetarisch. Vegetarische Ernährung reduzieren u. a. das Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Stoffwechselerkrankungen. Außerdem ist Übergewicht bei Vegetariern seltener. Vegetarische Ernährung hemmt die Entwicklung verschiedener Tumoren. Plausible Zusammenhänge erklären den positiven Effekt einer vegetarischen Ernährung. Die positiven Effekte basieren nicht nur auf dem Fleischverzicht, sondern sie basieren vielmehr auf der Aufnahme vieler verschiedener pflanzlicher Lebensmittel, die einen hohen Gehalt an Krebshemmenden Substanzen (u. a. sekundäre Pflanzenstoffe und Vitamine) aufweisen.

Vegane Ernährung sind nicht zu empfehlen, da sie Mangelzustände verursachen können. Somit stellt eine vegetarische Ernährung weitgehend mit geringen Anteilen von Fleisch und anderen tierischen Produkten eine sinnvolle Ernährungsweise dar.

12.11. Essanfälle durch Schokolade

Nach dem Konsum der Schokolade kann das „biogene Amin“ Phenethylamin Essanfälle auslösen. Dieses „biogene Amin“ entsteht während der Fermentierung der Kakaofruchte. Nach der Ernte der Kakaofruchte werden die Bohnen zur Fermentation in die Sonne gelegt und mit Blättern abgedeckt. Während diesem Prozess werden sie braun. Außerdem wandelt sich ein Teil ihres Zuckers in Alkohol und dann in Essigsäure um. Phenethylamin lässt den Blutzuckerspiegel ansteigen und löst die Ausschüttung von Dopamin aus. Diese Prozesse können Essanfälle verursachen. Auf diese Essanfälle folgt Erbrechen, darauf wieder exzessives Essen, was wiederum als Anorexie⁸⁵, bulimische Syndrome⁸⁶ und Esssucht⁸⁷ in Erscheinung treten kann.

⁸⁵ Anorexie ist der medizinische Fachbegriff für Appetitlosigkeit.

⁸⁶ Bulimische Syndrome sind pathologisch gesteigerter Essbedurfnis, gefolgt von Erbrechen.

⁸⁷ Esssucht ist das zwanghafte Essen. Esssuchtige denken dauernd an Essen und dessen Folgen für ihren Körper. Sie essen entweder zu viel und unkontrolliert oder versuchen ihr Gewicht mit verschiedenen Formen wie Bewegung, Diäten und Fasten zu kontrollieren.

13. Empfehlung zur Zubereitung von Lebensmitteln

Um die Krebsentwicklung zu hemmen, müssen einerseits die richtigen Lebensmittel ausgewählt werden. Andererseits sollen die Nahrungsmittel richtig zubereitet werden. Die beste Methode zur Zubereitung von Lebensmitteln ist das Garen.

13.1. Garen

Eine Studie untersuchte nun, inwieweit die Phenolkonzentration in Gemüse durch das Garen beeinflusst wird. Dazu wurde das Gemüse in unterschiedlichen Wasservolumina gegart und der Phenolgehalt vor und nach dem Garen bestimmt. Die Ergebnisse waren deutlich. Durch das Garen kommt es zu Verlusten an phenolischen Stoffen, die umso höher sind, je mehr Wasser zum Garen verwendet wurde. Die über gegartes Gemüse aufgenommene Menge an phenolischen Verbindungen ist also geringer als bisher angenommen. Um möglichst viel von diesen Substanzen im gegarten Gemüse zu erhalten, sollten Gemüse daher mit möglichst wenig Wasser zubereitet werden. Ideal wäre also ein Verfahren wie z.B. Dämpfen.

13.2. Kochen

Es gibt weit über 1000 Pflanzen, die Blausäure produzieren, zu den bekanntesten zählen wohl Bittermandeln mit einem Gehalt von ca. 2,5g/kg. Weitere blausäurehaltige Pflanzen sind z.B. die unreifen Bambussprosse (bis 8g/kg), Leinsamen, Fruchtkerne aus Zitrusfrüchten sowie Steinobst (Äpfel). Sogar unsere heimische Gartenbohne enthält einen gewissen Anteil an dieser Substanz. Durch Erhitzungsvorgänge wie z.B. Kochen kann die toxische Wirkung der Blausäure aufgehoben werden. Trotzdem werden immer wieder

Vergiftungen gemeldet, die durch ungenügend verarbeitete bzw. ungekochte Speisen (z.B. von Bambussprossen) hervorgerufen wurden.

Hierzulande ist vor allem die Bittermandel und das aus ihr hergestellte Bittermandelöl mit Vorsicht zu genießen, da schon 5-10 dieser Mandeln bzw. 10 Tropfen Bittermandelöl bei Kindern eine tödliche Wirkung haben kann.

14. Bedeutung der Flüssigkeit für die Gesundheit

Der menschliche Organismus verliert täglich auf verschiedenen Wegen große Wassermengen. Im Normalfall beträgt der Wasserverlust über den Harn 1.100 bis 1.200 ml pro Tag. Der tägliche Wasserverlust durch Abatmung liegt bei geringer körperlicher Aktivität bei etwa 400 ml und bei körperlicher Ruhe und Zimmertemperatur über die Haut bei 600 ml. Der Wasserverlust mit dem Stuhl beträgt 100-200 ml pro Tag bei gesunden Menschen. Eine erhöhte Kochsalzzufuhr und ein hoher Proteinverzehr steigern den Wasserbedarf. Die tägliche Flüssigkeitsaufnahme soll durchschnittlich bei 20-40 ml pro Kilogramm Körpergewicht liegen. Der Bedarf steigt bei erhöhter Körpertemperatur um etwa 10-12% pro Grad Celsius. Starkes Schwitzen steigert den Wasserbedarf um täglich bis zu 3000 ml. Mit dem Schweiß geht nie reines Wasser verloren, sondern auch die darin gelösten Mineralstoffe (Natrium, Chlorid, Kalium, Magnesium und Kalzium). Diese Elemente sind entscheidend an der Regulation des Flüssigkeitshaushaltes beteiligt. Wasser- und Salzhaushalt sind eng miteinander verbunden. Der Organismus kann die ihm zugeführten Mineralsalze nur dann verwerten, wenn genügend Wasser mit verabreicht wird.

Regelmäßige und ausreichende Flüssigkeitsaufnahme ist für den Menschen unentbehrlich, denn Wasser ist mit etwa 60% der Hauptbestandteil des Körpers eines erwachsenen Menschen. Ohne Wasser ist kein Leben möglich. Wasser zählt zu den essentiellen Grundlagen des Menschen und muss täglich mit der Nahrung aufgenommen werden. Wasser ist vor allem ein Lösungsmittel, wodurch Stofftransport und Stoffwechselreaktionen im Körper erst möglich werden. Ferner dient Wasser als wirksames Hilfsmittel bei der Temperaturregulierung, denn durch Wasserverdunstung wird die

Wärme des Körpers nach außen abgeführt. Der Flüssigkeitsersatz sorgt für die normale Fließfähigkeit des Blutes und eine gute Durchblutung der peripheren Gewebe. Nicht rechtzeitig aufgefüllte Flüssigkeitsverluste bergen schnell die Gefahr einer Bluteindickung mit verschlechtertem Nährstoff- und Sauerstofftransport zu den Zellen. Dieser Flüssigkeitsmangel kann u. a. zu Kopfschmerzen führen, da die kleinen Blutgefäße nicht mehr ausreichend mit Sauerstoff versorgt werden können. Ebenfalls sind der Abtransport von Stoffwechselprodukten und die Wärmeabgabe beeinträchtigt.

14.1. Alkohol

Durch Aufnahme alkoholhaltiger Getränke kann der Flüssigkeitsbedarf des Körpers nicht gedeckt werden. Vielmehr wirkt sich die Alkoholaufnahme auf den Flüssigkeitshaushalt negativ aus, da der Körper für die Ausscheidung von Alkoholabbauprodukten mehr Flüssigkeit verbraucht als er zugeführt bekommt. In einem halben Liter Bier (4 Volumen %) sind 20 g reiner Alkohol enthalten. Ebenso sind 10 g reiner Alkohol in einem Glas mit 100 ml Wein (10 Volumen %) enthalten. Der menschliche Organismus gewinnt aus 1 g aufgenommenem Alkohol 7 Kcal Energie. Außerdem verstärkt Alkohol den Appetit.

Alkohol → Acetaldehyd → Essigsäure → 7 Kcal

Die Alkoholaufnahme in den Organismus erfolgt schnell und beginnt bereits im Magen. Die maximale Konzentration von Alkohol im Blut ist innerhalb von 1-2 Stunden nach dem Verzehr erreicht. Der Organismus hat keine Möglichkeit den Alkohol zu speichern. Deswegen wird der Alkohol direkt abgebaut. Durch den Alkoholabbau entsteht Acetaldehyd, welches in hohen Konzentrationen giftig auf die Leber wirkt.

Wenn Männer und Frauen Alkohol als Infusion erhalten, so wird der Alkohol von beiden Geschlechtern ähnlich vertragen. Da der Alkohol jedoch getrunken wird, vertragen Männer den Alkohol im Normalfall besser als Frauen wegen:

- größerer Körpermasse. Da die Männer im Durchschnitt größer und schwerer als Frauen sind, ist der Alkohol im Körper der Männer besser verteilt, d.h. verdünnter. Dadurch erleidet das Gehirn weniger Schaden. Alkoholkonsum (0,2 Promille Blutalkohol, entsprechend ungefähr 0,3 l Bier, 100 ml Wein oder einem hochprozentigen Schnaps, je nach Körpergewicht und Konstitution) wirkt sich auf das Gehirn negativ aus. Dadurch wird das Blickfeld verengt und die Reaktionszeiten verlangsamen sich.
- Unterschiedlicher Aufnahmegeschwindigkeit des Körpers. Durch die Magenwände der Frauen wird Alkohol schneller aufgenommen als bei den Männern.
- Höherer Anteil Alkoholabbauender Enzyme im Männermagen. Dadurch wird der Alkohol vermehrt abgebaut, bevor er in den Blutkreislauf eintritt.

Bei regelmäßigem Konsum von mehr als 60 g Alkohol pro Tag bei Männern (**entspricht 1,5 l 4%-iges Bier oder 600 ml 10%-iger Wein**) und mehr als 20 g pro Tag bei Frauen (**entspricht 500 ml 4%-iges Bier oder 200 ml 10%-iger Wein**) muss mit Organschädigungen gerechnet werden. So zeigen einige Untersuchungen die Bedeutung der Alkoholaufnahme für die Entstehung von Rektum-, Nieren-, Harnblasen-, Prostata- und Brustkrebs. Weiterhin reduziert der Alkohol die Harnsäureausscheidung über die Niere. Somit kann der Genuss größerer Alkoholmengen Gicht auslösen.

Trinkt eine Schwangere übermäßig Alkohol, so kann das Kind fürs ganze Leben geschädigt sein. Die weltweit ersten Langzeitstudien belegen etwa verminderte Intelligenz, Kleinwuchs, psychische und Verhaltensstörungen.

Manche Schädigungen, wie etwa Missbildungen von Schädel und Gesicht, wachsen sich mit den Jahren bis zu einem gewissen Grad aus. Zu den körperlichen Schäden gehört etwa Kleinwuchs. Viele betroffene Kinder sind zudem stark untergewichtig. Am folgenschwersten sind aber Beeinträchtigungen der geistig- seelischen Entwicklung, die auch bei gezielter Förderung bestehen bleiben. Laut neueren Untersuchungen ist die schwere der Schädigung abhängig davon, wie lange und in welchen Mengen die Mutter während der Schwangerschaft trinkt.

Untersuchungen zeigen, dass Männer mit einem Alkoholkonsum von über 120 g Alkohol pro Tag (3 Liter 4%-iges Bier) doppelt so häufig an plötzlichen Herzattacken leiden, wie Nichttrinker. Nicht nur negative Effekte, sondern auch einen positiven Effekt kann der mäßige Alkoholenuss mit sich bringen. Der regelmäßige Alkoholkonsum von 20 g Alkohol pro Tag senkt das Risiko einer koronaren Herzerkrankung um etwa 40%. Angesichts der Tatsache, dass regelmäßiger Alkoholkonsum die Entstehung einiger Krankheiten verursacht bzw. begünstigt, darf jedoch nicht nur der schützende Effekt von geringen Alkoholmengen auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen im Vordergrund stehen.

Die verschiedenen alkoholhaltigen Getränke zeigen große Unterschiede in Bezug auf ihre Wirkung auf die Gesundheit. So enthält Wein eine Reihe Substanzen (sekundärer Pflanzenstoffe), die auf den Körper positive Wirkung haben. Sie wirken u. a. antioxidativ. So könnte man davon ausgehen, dass ein regelmäßiger Weinkonsum eine Verstärkung des antioxidativen Systems bedeutet. Leider steht diese Annahme im Gegensatz zu der Tatsache, dass für den Alkoholabbau vermehrt Vitamine in Anspruch genommen werden, die antioxidativ wirken. Ein regelmäßiger Alkoholkonsum verursacht eine Verringerung der Konzentration von Vitamin C im Blut. Unter diesen Umständen soll man sich fragen: Warum wird der Alkoholenuss so oft

empfohlen, wenn der Alkohol so schädliche Eigenschaften besitzt? Außerdem sind wir auch mit der Tatsache konfrontiert, dass die Franzosen trotz Alkoholgenuss im Gegensatz zu vielen anderen Völkern eine hohe Lebenserwartung aufweisen. Um diesen Sachverhalt richtig zu klären, müssen wir zuerst feststellen, dass die Franzosen Rotwein allen anderen alkoholischen Getränken vorziehen. Rotweingenuss unterscheidet sich sehr stark von anderen alkoholischen Getränken. Im Gegensatz zu reinem Alkohol hat der Rotwein:

- eine lang anhaltende Blutverdünnende Eigenschaft, da
 - der Gehalt von Fibrinogen⁸⁸ im Blut langfristig sinkt und
 - die vorhandenen Blutgerinnsel wieder aufgelöst werden.
- hohen Gehalt an sekundäre Pflanzenstoffe u. a. den roten Farbstoff und Polyphenole, die während der Herstellung aus dem Traubenkern in den Wein übergetreten sind.

Trauben enthalten eine große Vielfalt an sekundären Pflanzenstoffen. Reseveratol und andere Polyphenole kommen in der Schale, Frucht und dem Traubenkern vor. Während der Rotweinherstellung werden die Polyphenole freigesetzt. Dadurch kommen die rote Farbe des Weins und sein hoher Gehalt an Polyphenolen zustande.

Der positive Effekt von Rotwein gegenüber Weißwein beruht auf seinen deutlich höheren Gehalt an sekundären Pflanzenstoffen. Der Unterschied entsteht während dem Herstellungsprozess. Weiß- und Rotwein werden folgendermaßen hergestellt:

⁸⁸ Das Fibrinogen ist ein Protein, das in der Leber gebildet wird. Während der Wundheilung kann es durch die Wirkung von Plasma- und Gewebefaktoren Ketten bilden und dadurch die Wunde verschließen. An den Rändern setzen sich nun die Blutplättchen ab und verschließen die Wunde.

- **Weißwein** entsteht aus Fermentierung von Traubensaft. Vor der Fermentierung werden jedoch die Traubenkerne und –schalen entfernt.
- **Rotwein** entsteht aus der Fermentierung von Traubensaft, Traubenkernen und –schalen. Erst nach der Gärung werden die Traubenkerne und –schalen entfernt.

Alkoholkwirkung auf Krebsverlauf. Regelmäßiger Alkoholkonsum bringt für Krebspatienten keine Vorteile, sondern eher Nachteile, bedingt durch eine negative Beeinflussung des Hormonhaushalts und die Inanspruchnahme des antioxidativen Systems. Außerdem werden andere Organe wie Leber und Niere belastet, die schon durch die Tumorthherapie stark in Anspruch genommen werden. Aus den oben genannten Gründen soll der Alkoholkonsum keine Regelmäßigkeit, sondern besser eine Ausnahme darstellen.

Alkoholkwirkung auf das Zentralnervensystem. Alkohol bewirkt eine Reduktion der Aktivität der Nervenzellen und eine Verlangsamung der Weitergabe von Informationen über die Nervenfasern.

Alkoholkwirkung auf den Gleichgewichtssinn. Durch die Veränderung der Dichte des Gewebes und die Dichte der Flüssigkeit im Inneren Ohr führt Alkohol zum Verlust des Gleichgewichtssinns.

Alkoholkwirkung auf den Blutdruck. Der Blutdruck und die Pulsfrequenzen steigen nach dem Alkoholgenuss.

Alkoholkwirkung auf Wärmeproduktion. Das Abbauprodukt von Alkohol Acetaldehyd ist für das Wärmegefühl nach dem Alkoholkonsum verantwortlich. Acetaldehyd bewirkt eine Erweiterung der Blutgefäße des

Unterhautgewebes. Durch gesteigerten Blutfluss erwärmt sich die Körperoberfläche.

Alkoholwirkung auf Magenschleimhaut. Das Abbauprodukt von Alkohol Acetaldehyd wirkt auf Magenschleimhaut stark reizend. Deswegen soll kein Alkohol auf nüchternen Magen konsumiert werden.

Alkoholwirkung auf Flüssigkeitshaushalt. Alkohol stimuliert die Ausscheidung von Wasser in Form von Urin. Alkohol reduziert die Menge des Hormons, das die Nierenfunktion reguliert. Dadurch ist die Zurückführung der Flüssigkeit aus der Niere in den Kreislauf eingeschränkt. So kann der Genuss von einem Viertel Wein den Verlust des doppelten Volumens an Wasser bedeuten.

Alkoholabbau. Nachdem Alkohol von der Darmwand aufgenommen und in den Blutkreislauf gelangt ist, verliert der Körper 10% des aufgenommenen Alkohols unverändert über Atemluft, Schweiß und Urin. Die übrigen 90% werden von der Leber verarbeitet. Die Leber besitzt die Fähigkeit, stündlich etwa 10 g reinen Alkohol zu Acetaldehyd abzubauen. Eine weitere Stunde braucht sie, um das Acetaldehyd abzubauen.

14.2. Getreidekaffee

Getreidekaffee oder Kaffee-Ersatz wird aus geröstetem Getreide hergestellt. Je nach Produktion enthält er noch Zichorie. Er stellt eine gute Trinkalternative zum „normalen“ Kaffee dar. In der Regel ist er sehr gut bekömmlich.

14.3. Kaffee

In der Fachliteratur wird der Einfluss von Kaffee auf eine Tumorentwicklung kontrovers diskutiert. Während einige Studien einen Krebsfördernden Effekt

für Kaffee zeigen, weisen andere Studien keinen Zusammenhang zur Krebserkrankung hin. Interessant sind allenfalls die Ergebnisse von Laborversuchen. Sie zeigen, dass die im Kaffee enthaltene Chlorogensäure die Bildung von Nitrosaminverbindungen fördert. Eine Tasse Kaffee enthält im Durchschnitt 250 mg Chlorogensäure.

Kaffee steigert sowohl die Kalzium- als auch die Magnesiumausscheidung mit dem Harn. Diese Wirkung basiert auf der Tatsache, dass Bohnenkaffee Gerbstoffe enthält, die im Verdauungsapparat Mineralstoffe abbinden. Diese Mineralstoffe können dann nicht mehr aufgenommen werden und gehen somit dem Körper verloren. Die Knochendichte kann durch übermäßigen Kaffeekonsum negativ beeinflusst werden. Einige Studien weisen auf eine verminderte Knochendichte bei Frauen hin, die über Jahre hinweg regelmäßig mindestens 2-3 Tassen Kaffee tranken. Weiterhin steigert übermäßiger Kaffeekonsum die Blutfettwerte.

Espresso. Eine Tasse Espresso enthält zwischen 50 und 60 Milligramm Koffein. Typischer Espresso entsteht durch langes und heißes Rösten. Durch diesen Prozess nimmt der Gehalt an Koffein und Kaffeesäure ab. Möglicherweise macht die Abnahme der Säurekonzentration den Espresso bekömmlicher als herkömmlichen Röstkaffee.

Entkoffeinierter Kaffee. Der entkoffeinerte Kaffee entspricht vom Geschmack her dem normalen Kaffee.

Instantkaffee. Instantkaffee ist ein Extrakt aus Kaffee, der durch direkten Zusatz von heißem Wasser zubereitet wird. Im Vergleich zu normalem Kaffee besteht ein großer Unterschied im Aroma, da durch das Herstellungsverfahren das Aroma weitgehend verloren geht.

Schonkaffee. Im Herstellungsprozess werden den Kaffeebohnen durch besondere Verfahren bestimmte Substanzen ausgewaschen. Somit nimmt der Säuregehalt des Kaffees ab.

14.4. Koffein

Koffein kommt in über 100 Pflanzen vor. Viele verschiedene Bäume, Sträucher, Blütenpflanzen und sogar Kakteen produzieren Koffein. So ist es in den Blättern von Teesträuchern, in den Samen verschiedener Kaffeepflanzen und des Kakaobaumes enthalten. Der weltweite Verbrauch von Koffein wird auf über 120,000 Tonnen jährlich geschätzt. Koffein übt pharmakologische und physiologische Wirkungen auf den menschlichen Organismus aus. Abhängig von seiner Dosierung wirkt Koffein stimulierend auf das zentrale Nervensystem. Das Koffein wird bereits 30 Minuten nach dem Genuss zu 80% aus dem Verdauungsorgan aufgenommen. Koffein wirkt anregend auf das Herz- Kreislaufsystem, das Zentralnervensystem und auf die Nierenfunktion. Koffein ist in unzähligen Wirkstoffkombinationen enthalten. Mit dem schmerzstillenden Wirkstoff Paracetamol wirkt Koffein synergistisch, d.h. Koffein verstärkt die Wirkung des Schmerzmittels.

Beim übermäßigen Kaffeingenuss können u. a. Ruhelosigkeit, Erregbarkeit, Erbrechen oder Schlaflosigkeit auftreten. Bei abrupter Unterbrechung regelmäßigen Kaffeekonsums können einige Menschen als Entzugssyndrom mit Anzeichen von Müdigkeit, Schläfrigkeit oder Kopfschmerzen reagieren. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen einen Anstieg der Kalziumausscheidung im Harn nach dem Genuss koffeinhaltiger Getränke. Somit stellt Koffein auch ein Risiko für die Entstehung von Osteoporose dar. Schwangere Frauen sollen ihren Kaffeekonsum einschränken, da ein Teil des Koffeins

durch die Plazentaschranke⁸⁹ in den fetalen Kreislauf gelangt. In Tierversuchen konnte man Schäden bei Nachkommen nachweisen, die auf eine Koffeineinnahme der Mutter zurückzuführen sind.

Einige vor kurzem durchgeführte Studien zeigen einen schützenden Effekt von Koffein während einer Strahlentherapie. So verringerte Koffein in pharmakologischen Dosen die negativen Auswirkungen einer Ganzkörperbestrahlung bei Ratten. Weitere Studien zeigten, dass koffeinhaltiger Tee nachhaltig die Tumorbildung reduziert im Vergleich zu entkoffeiniertem Tee. Koffein wird in der Leber abgebaut. In großen Mengen löst Koffein Angstneurosen aus. Eine Einnahme von 1000 mg Koffein über längere Zeit löst Symptome aus, die oft mit Angst in Zusammenhang stehen, wie Nervosität, Schlaflosigkeit, Störungen der Sinneswahrnehmung, Reizbarkeit und Zittern. 1000 mg Koffein sind bereits in 12 Tassen starkem Kaffee, 19 Dosen Cola, 28 Tassen schwarzem Tee oder 40 Tafeln Schokolade enthalten. Da Koffein einen Flüssigkeitsverlust verursacht, muss auf eine ausreichende Zufuhr von Flüssigkeit während Koffeinkonsum geachtet werden.

Koffein fördert die Umwandlung von Körperfett in Energie. So kann nach Einnahme koffeinhaltiger Getränke und körperlicher Betätigung mehr Fett verbrannt werden.

14.5. Limonade (Cola, Pepsi, ...)

Alle Limonaden enthalten das Säuerungsmittel Orthophosphorsäure (E 338), welches zur geschmacklichen Abrundung beigefügt wird. Diese Substanz steht im Verdacht bei Kindern Verhaltensstörungen (Unruhe, Nervosität und

⁸⁹ Die Plazenta ist ein bei allen Frauen vorhandenes Gewebe in der Gebärmutter. Ihre Funktion besteht in der „Plazentaschranke“. Sie stellt eine passive Filtermembran dar, die mütterliches und kindliches Blut trennt und den Übertritt von verschiedenen im Blut gelösten Substanzen ermöglicht oder verhindert.

Unkonzentriertheit) zu verursachen. Außerdem verursacht das in manchen Limonaden enthaltene Koffein eine Reduktion der Knochendichte, sofern die Kalziumaufnahme die erhöhten Verluste und den somit erhöhten Bedarf nicht ausgleicht.

Limonaden sind aufgrund ihres meist hohen Gehalts an Zucker nicht empfehlenswert. Zucker ist mit einem Anteil von rund 11% die wichtigste Zutat von Limonaden. Insgesamt stecken in einem Liter Limonade circa 110 g Zucker. Das entspricht etwa der Menge von 40 Stücken Würfelzucker. Seit einigen Jahren gibt es jedoch die "light"-Limonaden, welche mit Aspartam gesüßt werden. Aspartam ist eine Substanz mit der 200fachen Süßkraft von Zucker. Zusammengesetzt ist Aspartam aus den beiden Aminosäuren⁹⁰, Asparagin und Phenylalanin. Aspartam liefert 4 kcal pro Gramm. Vorsicht ist geboten für Menschen mit Phenylketonurie, einer angeborenen Verwertungsstörung der Aminosäure Phenylalanin.

14.6. Milch

Milch ist eines der wertvollsten Grundnahrungsmittel. Sie ist wichtig als Lieferant von biologisch hochwertigem Eiweiß, Kalzium und von Vitamin B₁₂. Mit 120 mg Kalzium pro 100g ist Milch ein sehr kalziumreiches Lebensmittel. Eine regelmäßige Aufnahme von Milch wirkt sich positiv auf die Knochendichte aus. So hatte der tägliche Konsum von 750 ml fettarmer Milch einen positiven Effekt bei älteren Menschen. Dabei stieg der Kalziumspiegel im Serum wie bei medikamentöser Kalziumverabreichung.

Rohmilch. Rohmilch ist nach dem Filtern direkt beim Erzeuger zu kaufen. Ihr Fettgehalt beträgt zwischen 3,7 und 4%. Da sie Krankheitskeime enthalten

⁹⁰ Aminosäuren sind die Bausteine aller Proteine in tierischen und pflanzlichen Organismen.

kann, empfiehlt es sich, sie vor dem Genuss abzukochen. Der Konsum von Rohmilch soll während der Schwangerschaft vermieden werden, da Rohmilch und Rohmilchprodukte das Risiko einer Bakterieninfektion während der Schwangerschaft erhöhen. Diese Erkrankung geht zwar für die Frauen meist harmlos aus: Sie kann jedoch beim Fötus schwere Schäden verursachen.

Homogenisierte Milch. Beim Prozess der Homogenisierung werden durch hohen Druck die großen Fettkügelchen der Milch zerkleinert. So können sie sich nicht mehr als Rahmschicht absetzen.

Pasteurisierte Milch. Durch Pasteurisierung werden eventuell vorhandene Krankheitskeime in der Milch abgetötet. Dies wird durch Erhitzen der Milch für 15 bis 30 Sekunden auf 72 bis 75°C erreicht. Dieser Prozess hat keinen Einfluss auf Geruch, Geschmack und Nährwert.

Hoherhitzte Milch (H-Milch). Durch Erhitzen der Milch für mindestens eine Sekunde auf 135 bis 150°C wird die Haltbarkeitsverlängerung erreicht. Bei diesem Prozess bleibt der Nährwert, trotz geringfügigem Geschmacksverlust, weitgehend erhalten. H-Milch ist nahezu keimfrei.

14.7. Säfte

Fruchtsäfte und Gemüsegetränke sind grundsätzlich gesund und sollten vor dem Genuss mit Wasser verdünnt werden. Sonst können sie in unverdünnter Form Durchfall auslösen. Bei der Verarbeitung von Obst und Gemüse zu Säften gehen viele gesundheitsfördernde Inhaltsstoffe verloren.

Fruchtsaft. Fruchtsaft enthält den höchsten Fruchtanteil aller Säfte. Hierbei wird unterschieden zwischen Säften aus Konzentrat und

Direktsäften. Säfte aus Konzentrat entstehen durch Wasserzusatz und Aromen konzentrierter Früchte.

Fruchtnektar. Fruchtnektar wird aus verdünnten Fruchtsäften und Zusatz von Zucker hergestellt.

14.8. Tee

Es gibt verschiedene Teesorten. Die üblichen Teesorten sind Schwarzer Tee, Grüner Tee und Kräutertee. Kräutertees enthalten viele Inhaltsstoffe, die positiv auf den Organismus wirken. Neben jeder guten Eigenschaft gibt es auch negative, die erst in Erscheinung treten, wenn das gleiche Lebensmittel zu oft verzehrt wird. Daher sollte beim Genuss von Kräutertees und jedem anderen Lebensmittel auf Vielfalt und Abwechslung geachtet werden. Grüner und schwarzer Tee werden von derselben Pflanze geerntet. Sie unterscheiden sich nur hinsichtlich der weiteren Verarbeitung der Teeblätter.

- Grüner Tee: Nach der Ernte werden die Teeblätter sofort gedämpft. Danach werden sie gerollt und getrocknet.
- Schwarzer Tee: Nach der Ernte lässt man die Teeblätter leicht anwelken. Durch die anschließende Fermentierung entstehen die typische Farbe und der aromatische Geruch.

Obwohl Grüner Tee und Schwarzer Tee von den gleichen Teeblättern stammen, wirkt Schwarzer Tee anregender als Grüner Tee. Bei der Fermentierung der Teeblätter wird das Teeblatt zersetzt, wodurch Koffein in nicht mehr starren Zellstrukturen vorliegt. Koffein aus Schwarzem Tee kann somit schneller aufgenommen werden, als dies bei Grünem Tee der Fall ist.

Weiterhin wirkt sich die Fermentierung reduzierend auf den Gehalt von Gerbstoffen und Vitaminen aus.

Tee ist ein wertvolles Getränk. Der Genuss und Wert des Tees beruht auf seinem Gehalt an Gerbstoffen und ätherischen Ölen, die für den Geruch und das typische Teearoma verantwortlich sind. In einer Tasse sind etwa 0,3 Gramm Gerbstoffe enthalten. Gerbstoffe binden im Verdauungsapparat Mineralstoffe ab, das heißt diese Mineralstoffe können nicht mehr aufgenommen werden und stehen dem Körper somit nicht mehr zur Verfügung. Damit die negativen Wirkungen des Tees in Bezug auf die Mineralstoffaufnahme nicht auftreten, soll der Tee Genuss erst zwei Stunden nach einer Mahlzeit erfolgen. Regelmäßiger Teekonsum hat einen positiven Effekt auf die Knochendichte. Außerdem wirken die in Tee enthaltenen sekundären Pflanzenstoffe krebshemmend.

Der regelmäßige Konsum vom Tee senkt das Risiko an Prostatakrebs zu erkranken. Dieser positive Effekt basiert auf den hohen Gehalt der sekundären Pflanzenstoffe im Tee. So machen sekundäre Pflanzenstoffe 10% des trockenen Gewichtes von Teeblättern aus. Nach dem Genuss von 2 bis 3 Tassen Tee steigt der Spiegel an sekundären Pflanzenstoffen im Blut an. Diese Substanzen können in hohen Konzentrationen den programmierten Zelltod bei Tumorzellen auslösen.

Grüner Hafer-Tee wirkt Verdauungsfördernd. Er wird aus der Haferpflanze hergestellt.

Honeybusch-Tee wirkt beruhigend. Außerdem kurbelt er die Verdauung an. Er ist reich an Eisen, Kalium, Kupfer, Magnesium und Zink. Honeybusch-Tee ist ein Produkt aus Honeybusch (Südafrika).

Rosmarientee wirkt stimulierend auf den Kreislauf. Seine Wirkstoffe kurbeln die Durchblutung an.

Rotbuschtee lindert den Heißhunger auf süßes. Er wird aus den Zweigen des Rotbuschstrauches hergestellt.

14.9. Trinkwasser

Mineralwässer dienen nicht nur als eine kalorienfreie Flüssigkeit, sondern auch als Lieferant für lebensnotwendige Mineralstoffe. Das in der Erdkruste in die Tiefe gesickerte Mineralwasser ist von Kies, Sand und Gesteinsschichten mechanisch und von den im Boden befindlichen Mikroorganismen mikrobiologisch gereinigt. Von der Gesteins- und Bodenart hängt es ab, welche Mineralien sich in welchen Konzentrationen im Wasser befinden. Da manche Mineralwässer einen hohen Natrium- und Chloridgehalt aufweisen, sollten sie von Personen mit zu hohem Blutdruck und von Nierenkranken gemieden werden.

Die Trinkwasserverordnung legt die mikrobiologische und chemische Beschaffenheiten des Trinkwassers fest. Die vom Gesetzgeber festgelegten Grenzwerte beziehen sich auf Arsen, Blei, Cadmium, Cyanide, Fluoride, Nickel, Nitrat, Nitrit, Quecksilber, sowie die synthetischen Kohlenwasserstoffe. Zum Beispiel liegt die Höchstmenge für Nitrat bei 50 mg pro Liter. Dieser Wert entspricht der WHO-Norm und dem europäischen Standard.

15. Entgiftung

Der Begriff „Entgiftung“ beschreibt den Mechanismus, der den Stoffwechsel dazu bringen soll, unerwünschte, nutzlose und schädliche Substanzen abzustößen. Der menschliche Organismus verfügt über vielfältige Mechanismen Gifte unschädlich zu machen. Wichtigste Entgiftungsorgane sind u. a. Leber und Niere. Verschiedene Enzyme⁹¹ zerstören die aus der Umwelt aufgenommenen Gifte. Wird der Körper mit einem Giftstoff (z.B. Alkohol) überschwemmt, so muss der Körper eine ausreichende Menge von Enzymen nachliefern, um diese Gifte abzubauen. Zu Beginn wird der Alkohol schneller zugeführt als dies durch das Enzym „ADH⁹²“ entfernt werden kann. Mit der Zeit nimmt die Konzentration der ADH rapid zu. Der Organismus ist auf eine bestimmte Menge an Giften und Fremdstoffen eingestellt. Nehmen wir über diese bestimmte Menge Gifte auf, so müssen wir mit unangenehmen Symptomen rechnen. „Entgiftungsdiäten“ sollen den Körper von ungesunden und unnatürlichen Chemikalien befreien. Die besten Entgiftungsdiäten sind aber solche, die erst keine Aufnahme der „Gifte“ erlauben. So sollen wir auf Alkohol, Kaffee, Zucker, übermäßigen Fettkonsum und Rauchen verzichten. Außerdem müssen wir unseren Obst- und Gemüsekonsum enorm steigern. Körperliche Aktivität und ausreichende Wasseraufnahme sind sehr hilfreich. Diese Vorgehensweise ist zur Vermeidung der Gifte sehr wichtig.

⁹¹ Enzyme sind Eiweißstrukturen, die chemische Reaktionen steuern. Jedes Enzym ist auf eine ganz bestimmte Reaktion spezialisiert. Sie sorgen für:

- die Verdauung
- die Energiegewinnung
- den Aufbau neuer Bausteine für die Körperzellen
- Aufrechterhaltung der Nervenfunktion
- Aufrechterhaltung der Funktionen von Sinnesorganen
- Herstellung anderer Enzyme

⁹² ADH ist die Abkürzung für das Enzym Alkoholdehydrogenase.

16. Bedeutung der Vitamine

Die Vitamine sind essentielle Nahrungsbestandteile, d.h. sie können im Körper nicht aufgebaut werden und müssen aus diesem Grund mit der Nahrung zugeführt werden. Sie sind Bestandteile der bestimmten Werkzeuge (Coenzyme). Sie stehen für die verschiedenen Reaktionsschritte der Stoffwechselfvorgänge, welche durch Katalysatoren (Enzyme) beschleunigt werden, als Hilfskatalysatoren zur Verfügung. Da bei einem Vitaminmangel nicht genügend Coenzyme gebildet werden, können bestimmte biochemische Reaktionen im Körper nicht ablaufen.

Die Vitamine werden in fettlösliche und wasserlösliche Vitamine eingeteilt:

- zu den fettlöslichen Vitaminen zählen die Vitamine A, D, E, K.
- zu den wasserlöslichen Vitaminen zählen die Vitamine A, B1, B2, B6, B12, C, Biotin, Folsäure, Niacin und Pantothenensäure.

Die Vitamine dienen der Steuerung lebenswichtiger Vorgänge im Körper. Jedes Vitamin erfüllt spezielle Funktionen, die nur im Zusammenwirken mit den anderen Stoffen ihre volle Wirkung entfalten. Natürliche Nahrungsmittel sind nicht nur reich an die Vitamine, sondern auch reich an andere Stoffe „den so genannten sekundären Pflanzenstoffen“.

16.1. Vitamin A

Das Vitamin A (Retinol) ist verwandt mit einer Klasse von chemischen Substanzen, die Retinoide heißen. Die Retinoide werden dem Körper über die Nahrung zugeführt, entweder als das Provitamin A, die Carotinoide, oder als die Retinoidvorstufen. Die Carotinoide werden aus der pflanzlichen Nahrung und das Retinol aus tierischen Lebensmitteln aufgenommen. Die Carotinoide und Retinoidvorstufen aus der Nahrung unterliegen einer Reihe von den

Umwandlungen bis hin zum Retinol. Das resorbierte Retinol wird zur Leber transportiert, wo die meisten Retinoide im Körper gelagert sind. Die Vitamin-A-Abkömmlinge sind wichtig für den Proteinstoffwechsel von der Haut und Schleimhaut sowie für die Bildung des Sehpurpurs. Außerdem haben einige Carotinoide die antioxidativen Eigenschaften gegen die Zellschädigenden Freie Radikale.

Zusammenhang zwischen Vitamin A und Krebs

Siehe den Kapitel 9.4.

Mangelerkrankung

Leichter Mangel an Retinol führt zur Nachtblindheit. Im Gegensatz zum leichten Mangel führt der schwere Mangel zur Erblindung. Außerdem führt der Mangel zur gestörten Fortpflanzung und Knochenwachstumsstörungen. Da diese Mangelerkrankung zur Abschwächung der körpereigenen Abwehrkraft führt, steigt die Infektgefahr. Eine Eiweißunterversorgung führt zu einem Mangel an Retinol, da zur Aufnahme vom Retinol in die Darmschleimhaut ein Transporteiweiß benötigt wird. In diesem Fall kann der Mangel nicht durch eine vermehrte Aufnahme von Retinol, sondern durch die Beseitigung des Eiweißmangels behoben werden.

Toxizität

Das Vitamin A wird im Körper an einem Protein transportiert. Somit steht bei einer Hypervitaminose nicht ausreichend das entsprechende Transportprotein zur Verfügung. Das ungebundene Vitamin A kann die Zellwand angreifen und beschädigen. Somit stehen bei einer Hypervitaminose die Haut- und Schleimhautreaktionen im Vordergrund. Eine überhöhte Vitamin-A-Aufnahme kann Kopfschmerzen, Veränderungen in der Haut, Leberschädigungen, Veränderungen im Skelett, Schlafstörungen sowie

Störungen im Reproduktionsbereich hervorrufen. Eine Toxizität kommt in der Regel erst bei einer längeren Aufnahme von den Vitamin-A-Präparaten mit mehr als 15 mg/Tag vor. Bei den lang andauernd hohen Aufnahmen vom Vitamin A scheint die Metastasenbildung von spontanen Tumoren erhöht sein.

Bedarf

Da aus einem Molekül beta-Carotin durch die Abspaltung zwei Moleküle Vitamin A entstehen, wird der Vitamin-A-Bedarf in Retinoläquivalenten angegeben. Der tägliche Vitamin-A-Bedarf liegt bei den Erwachsenen bei 800-1200 µg Retinoläquivalent.

Vitamin-A-Gehalt einiger Lebensmittel

	pro 100 g Lebensmittel
Kalbsleberwurst	5355,0 µg
Mohrrübe Karotte frisch gegart	1359,0 µg
Kräutermischung	1017,0 µg
Tomaten Konzentrat	923,0 µg
Hühnerei Eigelb	886,0 µg
Aal frisch Zuschnitt gegart	812,0 µg
Blattspinat frisch	781,0 µg
Grünkohl frisch gegart	699,0 µg
Weichkäse	297,0 µg

Vorkommen

Das Retinol wird in Form vom Provitamin (Carotinoide) aus der pflanzlichen Nahrung oder als das Retinolpalmitat aus den tierischen Lebensmitteln aufgenommen. Das Vitamin A kommt vor allem in den Lebererzeugnissen und Butter vor. Die Carotinoide kommen vor allem in den orangefarbenen Früchten und dunkelgrünem Gemüse (Karotten, Spinat, Broccoli,...) vor. Da die Bioverfügbarkeit bzw. Resorption der Carotinoide von deren Zubereitung

abhängt, sollten die carotinoidreichen Lebensmittel erst nach dem Zerkleinern oder Dünsten konsumiert werden.

16.2. Vitamin B1 (Thiamin)

Das Vitamin B1 spielt als Hilfskatalysator (Coenzym) im Kohlenhydratstoffwechsel eine entscheidende Rolle. Die tägliche Resorptionsmenge ist auf 8-15 mg begrenzt. Die Verteilung erfolgt in allen Geweben. Es wird jedoch nicht gespeichert.

Zusammenhang zwischen Vitamin B1 und Krebs

Diesbezüglich gibt es keine Hinweise.

Mangelerkrankung

Durch eine einseitige Kalorienzufuhr in der Form vom polierten Reis kann die Entstehung der Vitamin-B1-Mangelerkrankung (Beriberie) begünstigt werden. Bei den Alkoholikern kommt es entweder infolge einer einseitigen Ernährung oder infolge der Absorptionsstörungen zum Vitamin-B1-Mangel.

Toxizität

Die oralen Vitamin-B1-Dosen bis 100 mg/Tag bewirken auch nach der Langzeittherapie keine toxischen Erscheinungen. Bei der wiederholten intravenösen Verabreichung kann es jedoch zum Kreislaufkollaps kommen.

Bedarf

Mit der zunehmenden Energiezufuhr steigt der Vitamin-B1-Bedarf. Zur Bedarfsdeckung reichen 1,1-1,3 mg/Tag.

Vorkommen

Das Vitamin B1 kommt in den fast allen pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln vor. Die Vollkornprodukte (insbesondere Haferflocken), Hülsenfrüchte und Kartoffeln sind die wichtigsten Vitamin-B1-Quellen unter

den pflanzlichen Lebensmitteln. Unter den tierischen Lebensmitteln sind das Fleisch, der Geflügel, das Herz und die Leber besonders reich an das Vitamin-B1. Wässern von den Lebensmitteln und die Hitze führen zu den Verlusten von 20-40% des Vitamin-B1-Gehalts der Lebensmittel.

Vitamin-B1-Gehalt einiger Lebensmittel

	Pro 100 g Lebensmittel
Sonnenblumenkern frisch	1,9 mg
Sojabohnen getrocknet	1,0 mg
Schweinefleisch	0,9 mg
Sesam frisch	0,9 mg
Hülsenfrüchte reif	0,8 mg
Hafer Flocken	0,6 mg
Weizenkleie	0,6 mg

16.3. Vitamin B2 (Riboflavin)

Das Vitamin-B2 ist ein Bestandteil der über 100 verschiedenen Hilfskatalysatoren. Es ist ein wichtiger Faktor im Energiestoffwechsel. Das Vitamin B2 ist beteiligt am Stoffwechsel von den Fetten, Kohlenhydraten und Eiweiß. Die Verteilung vom Vitamin B2 findet in allen Organen statt. Der Organismus speichert fast nichts.

Zusammenhang zwischen Vitamin B2 und Krebs

Laut einer chinesischen Studie ist die Konzentration vom Vitamin B2 im Urin der Menschen aus den Gebieten mit hohem Aufkommen an die Speiseröhrtumoren erniedrigt. Diese niedrige Ausscheidung basierte auf die niedrige Aufnahme dieses Vitamins. Da die Laborversuche mit den Tieren keinen Einfluss vom Vitamin B2 auf die Entwicklung von den chemisch verursachten Speiseröhrtumoren zeigen, gibt es keinen Hinweis auf einen direkten Einfluss.

Mangelerkrankung

Die entzündlichen Veränderungen der Haut mit der Rötung und Schuppenbildung, Hautrisse in den Mundwinkeln und Wachstumsstörungen können durch einen Vitamin-B2-Mangel hervorgerufen werden.

Toxizität

Hohe Dosen vom Vitamin B2 können akneähnliche Probleme verursachen.

Bedarf

Mit der zunehmenden Energiezufuhr steigt der Vitamin-B2-Bedarf. Zur Bedarfsdeckung reichen 1,5-1,7 mg/Tag.

Vitamin-B2-Gehalt einiger Lebensmittel

	pro 100 g Lebensmittel
Schwein Leber gegart	3,7 mg
Rind Leber gegart	3,4 mg
Steinpilz getrocknet	1,9 mg
Vollkornkeks	0,8 mg
Kaviarersatz	0,7 mg
Hartkäse Magerstufe	0,6 mg
Mandel frisch	0,6 mg
Leinsamen frisch	0,6 mg
Weizen Kleie	0,5 mg

Vorkommen

Unter den pflanzlichen Lebensmitteln stellen die Vollkornenerzeugnisse und Weizenkeime eine gute Vitamin-B2-Quelle dar. Unter den tierischen Lebensmitteln sind die Milch und Milchprodukte besonders reich an das Vitamin B2. Da unter der Lichteinwirkung das Vitamin B2 zerstört wird, sollten die Vitamin B2 reichen Lebensmittel in den dunklen Behältern aufbewahrt werden.

16.4. Vitamin B6 (Pyridoxin)

Das Vitamin B6 spielt im Stoffwechsel von den Fetten, Kohlenhydraten und Eiweiß eine entscheidende Rolle. Während der Schwangerschaft verdoppelt sich der Bedarf.

Zusammenhang zwischen Vitamin B6 und Krebs

Im Labor verursacht die Vitamin B6 arme Ernährung ein schnelleres Tumorwachstum im Vergleich zu keinem Vitaminmangel. Nicht nur ein Mangel, sondern auch eine hohe Vitamin B6 Aufnahme stimuliert das Wachstum transplanteder Tumoren und verkürzt die Überlebenszeit der Versuchstiere.

Im Gegensatz zur oralen Aufnahme waren die Ergebnisse aus den Studien mit der äußeren Anwendung von Vitamin B6 ermutigend. So führte die äußere Anwendung von Vitamin B6 in den klinischen Studien an die Patienten mit dem bösartigen Melanom zu einer Verkleinerung der Melanomknoten.

Mangelerkrankungen

Die Mangelerkrankungen treten häufig bei den Alkoholikern infolge von Resorptionsstörungen und Leberschäden auf. Der Bedarf ist erhöht, da u. a. das Acetaldehyd, ein Abbauprodukt von Alkohol, Vitamin B6 zerstört. Im Mangelzustand treten Veränderungen in der Haut und Störungen des Zentralnervensystems auf. Ein Mangel äußert sich in Form der fettigen, schuppigen Haut, der entzündeten geröteten Zunge, des Gewichtsverlustes, der Reizbarkeit und der Muskelschwäche. In den schweren Fällen kann es zur Blutarmut kommen. Diese Form der Blutarmut spricht auf die Eisenzugaben nicht an. Bei den Kindern können die Mangelzustände zu Durchfall, Blutarmut und Anfallsleiden führen. Die Einnahme von den empfängnisverhütenden Mitteln kann zu den Störungen des Vitamin-B6-

Stoffwechsels führen. Teilweise scheint diese Störung bei den Frauen auch eine Ursache für die Depression sein.

Toxizität

Eine übermäßige Vitamin-B6-Zufuhr führt zu den gleichen Symptomen wie ein Mangel. Die Verabreichung vom Vitamin B6 in den hohen Dosen kann zu einer Verschlechterung einer bestehenden Akne führen bzw. akneähnlichen Gebilde hervorrufen. Bei den Neugeborenen kann es zu den Krampfanfällen nach der Vitamin-B6-Verabreichung kommen. Bei den Frauen führt die Einnahme von bis zu 2000 mg pro Tag zu den Nervenleiden, die sofort verschwinden, wenn die täglich aufgenommene Menge auf ein normales Niveau verringert wird.

Bedarf

Der Vitamin-B6-Bedarf hängt von der Höhe des zugeführten Eiweißes ab, da ihm im Eiweißstoffwechsel eine zentrale Bedeutung zukommt. Der Bedarf liegt bei 0,02 mg das Vitamin B6 pro Gramm des zugeführten Eiweißes. Empfohlen werden maximal 10 mg das Vitamin B6 pro Tag.

Vorkommen

Unter den pflanzlichen Lebensmitteln stellen die Getreideprodukte, Kartoffeln, Rosenkohl, grüne Bohnen, Avocados und Bananen eine gute Vitamin-B6-Quelle dar. Vor allem der Fisch, der Geflügel, das Schweinefleisch und die Leber sind die guten Vitamin-B6-Lieferanten unter den tierischen Produkten. Das Einfrieren vom Fleisch und Geflügel schont die Vitamine. Die Hitze und Sonneneinstrahlung zerstören das Vitamin B6. Beim Kochen werden bis zu 50% des in das Obst, Gemüse und Fleisch enthaltenen Vitamin B6 zerstört. Bei der Sonneneinwirkung auf die Milch ist nach der kurzen Zeit bis zu 50% das Vitamin B6 zerstört. Die anderen Prozesse führen ebenfalls zu

den Vitaminverlusten. Über 75% des Vitamin B6 gehen beim Mahlen vom Weizen zum weißen Mehl verloren.

Vitamin-B6-Gehalt einiger Lebensmittel

	pro 100 g Lebensmittel
Flusskrebs (Edelkrebs) gegart	1,5 mg
Stockfisch gefroren	1,1 mg
Hafer ganzes Korn	1 mg
Banane getrocknet	0,9 mg
Walnuss	0,9 mg
Hummer frisch gegart	0,9 mg
Kalbsleber gegart	0,9 mg
Leinsamen	0,9 mg
Hirseflocken	0,8 mg
Reis ungeschält	0,7 mg
Sonnenblumenkern	0,6 mg
Sojabohnen getrocknet	0,5 mg
Weizenvollkornmehl	0,5 mg
Sardinenkonserve	0,5 mg

16.5. Vitamin B12 (Cyanocobalamin)

Das Vitamin B12 kommt in der Protein- und Nukleinsäureproduktion (die Vorstufen des Erbmateriels) eine wichtige Rolle zu. So wirkt sich der Mangel besonders in das Nervengewebe und den Blutbildenden Organen aus. Die Reifung der roten Blutkörperchen kann ohne das Vitamin B12 nicht geschehen. Das Vitamin B12 wird benötigt für die Aufrechterhaltung der Nervenfunktion sowie zur Gewinnung von der Energie durch den Abbau von den Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen.

Das in der Nahrung enthaltene Vitamin B12 kann im Verdauungsorgan durch die hohen Dosen Vitamin C zu einem beträchtlichen Teil reduziert werden, was eine verminderte Aufnahme vom Vitamin B12 zur Folge hat. Außerdem

wird die Aufnahme vom Vitamin B12 durch den Alkohol gehemmt. Der Speicherort des Vitamin B12 ist die Leber.

Die Aufnahme vom Vitamin B12 aus dem Darm ist an das Vorhandensein vom Intrinsic-Faktor (Glykoprotein, das in den Belegzellen der Magenschleimhaut gebildet wird) geknüpft. In den geringen Mengen kann der Körper das Vitamin B12 auch ohne den Intrinsic-Faktor aufnehmen. Bei einem Mangel an den Intrinsic-Faktor kann der tägliche Bedarf gedeckt werden, wenn wir die Vitamin B12 Aufnahme auf die 30- bis 100fache Menge der normalerweise benötigten Menge erhöhen.

Zusammenhang zwischen Vitamin B12 und Krebs

In den Tierversuchen fördert die zusätzliche Aufnahme vom Vitamin B12 die Metastasierung. Außerdem erhöht sie den Tumorwiderstand gegenüber einer Bestrahlung.

Mangelerkrankung

Ein Vitamin-B12-Mangel kommt selten durch eine zu geringe Zufuhr zustande, sondern meistens durch die Störungen bei der Resorption im Darm. Die Mangelerkrankungen sind u. a. die Blutarmut und Sensibilitätsstörungen.

Toxizität

Nach einer Vitamin-B12-Überdosierung treten relativ häufig die allergischen Reaktionen wie z. B. Urtikaria (Nesselsucht) bis hin zum allergischen Schock auf. Außerdem können die hohen Dosen Vitamin B12 die Akne verursachen.

Bedarf

Eine Zufuhr von 3 µg pro Tag deckt den Bedarf an das Vitamin B12.

Vorkommen

Die Bakterien bilden das Vitamin B12 entweder im tierischen Organismus oder in den lebensmitteltechnisch hergestellten Produkten wie das Sauerkraut. Da die Wurzelgemüse, Erbsen, Bohnen und Linsen im Erdboden mit den

Bakterien vergesellschaftet sind, enthalten sie die Spuren vom Vitamin B12. Besonders reich an das Vitamin B12 sind jedoch die Leber, der Fisch und die Milchprodukte.

Das Vitamin B12 ist lichtempfindlich. Deswegen sollen die Nahrungsmittel nur eine kurze Zeit und möglichst dunkel gelagert werden. Beim Kochen nimmt der Lebensmittelgehalt an das Vitamin B12 aller Speisen um rund 40% ab. Während die Milch infolge der Pasteurisierung etwa 10% des Vitamins verliert, kommt das Vitamin B12 in der Kondensmilch überhaupt nicht mehr vor.

Vitamin-B12-Gehalt einiger Lebensmittel

	pro 100 g Lebensmittel
Kalbsleber gegart	62,0 µg
Kaviar	16 µg
Auster frisch	14,6 µg
Makrele frisch gegart	8,0 µg
Bückling	8,0 µg
Miesmuschel frisch gegart	7,0 µg
Tintenfisch gefroren gegart	5,0 µg
Forelle frisch gegart	5,0 µg
Milchpulver	3,5-4 µg
Schnittkäse	1,9 µg

16.6. Vitamin C

Das Vitamin C wird vor allem in den oberen Abschnitten des Dünndarms resorbiert. Der prozentuale Anteil der resorbierten Menge sinkt mit der steigenden Konzentration. Von 100 mg Vitamin C werden rund 70% der Dosis resorbiert, bei 1,5 g nur noch 50%. Das Vitamin C hat eine stark reduzierende Eigenschaft. Als eine wasserlösliche Substanz entfaltet das Vitamin C seine schützende Wirkung vor allem in der wässrigen Phase der Zelle. Das

Entstehen von den Nitrosaminen, die als die krebserregenden Substanzen angesehen und aus den Nitraten gebildet werden, kann im Magen durch das Vitamin C verhindert werden. Weiterhin verbessert es die Eisenaufnahme aus der Nahrung. Das Vitamin C ist wichtig für die Bildung und Funktionserhaltung vom Bindegewebe und Knochen und stärkt die körpereigene Abwehrkraft. Außerdem spielt das Vitamin C im Hormonhaushalt eine entscheidende Rolle, da die Bildung vom Noradrenalin⁹³ Vitamin C-abhängig ist.

Zusammenhang zwischen Vitamin C und Krebs

Siehe den Kapitel 9.5.

Mangelerkrankungen

Der Skorbut ist die typische Vitamin-C-Mangel-Erkrankung. Der Mangel tritt infolge einer allgemeinen Unterernährung auf. Am Anfang sind die uncharakteristischen Erscheinungen eines Mangels wie die Abgeschlagenheit, Muskelschwäche, Atemnot und Depression.

Toxizität

Da die hohen Dosen Vitamin C eine Ansäuerung des Harns bewirken, steigt die Gefahr der Nierensteinbildung. Auch der bei den hohen Dosen manchmal beobachtete Durchfall ist auf die osmotische Wirkung vom Vitamin C im Darm zurückzuführen. Wegen der erhöhten Ausscheidung nach den hoch dosierten Langzeitgaben kann ein plötzliches Absetzen des Vitamins zu den Mangelerkrankungen führen. Besonders bei den Neugeborenen besteht ein erhöhter Vitamin-C-Bedarf, wenn die Mütter während der Schwangerschaft die hohen Dosen zu sich nahmen. Im Tierexperiment konnte gezeigt werden,

⁹³ Das Noradrenalin ist sowohl ein Neurotransmitter des Nervensystems als auch ein Hormon des Nebennierenmarkes.

dass die hohen Dosen vom Vitamin C eine Mobilisierung von Kalzium und Phosphat aus dem Knochen verursachen.

Da die Eisenresorption durch das Vitamin C auf das 2- bis 5-fache erhöht wird, besteht bei den Patienten mit der Eisenverwertungsstörung die Gefahr der Eisenüberladung.

Bedarf

Der normale Tagesbedarf an das Vitamin C beträgt 75 mg. Bei den schweren körperlichen Anstrengungen, Infektionskrankheiten, malignen Tumoren und Stoffwechselerkrankungen sowie während der Schwangerschaft und Stillperiode ist der Vitamin-C-Bedarf erhöht.

Vitamin-C-Gehalt einiger Lebensmittel

	pro 100 g Lebensmittel
Johannisbeere schwarz frisch	189,0 mg
Tomaten Konzentrat	149,1 mg
Gemüsepaprika rot frisch	140,0 mg
Gemüsepaprika grün frisch	139,0 mg
Fenchel frisch	93,0 mg
Kiwi frisch	71,0 mg
Broccoli frisch gegart	61,1 mg
Rosenkohl frisch gegart	50,1 mg
Orange frisch	50,0 mg

Vorkommen

Die frischen Obst- und Gemüsesorten sind die reichhaltigen Vitamin-C-Quellen. Die höchsten Vitamin-C-Gehalte haben die Zitrusfrüchte, Johannisbeere und das grüne Blattgemüse. Durch das Erhitzen verlieren die Lebensmittel bis zu 50% ihres Vitamin-C-Gehalts. Außerdem geht das Vitamin C durch das Abwaschen, Einweichen und Schneiden verloren. Hingegen wirkt das Dämpfen schonend auf den Vitamingehalt. Das Gemüse soll stets mit den kleinen Wassermengen gekocht werden, da ein nicht geringer Anteil in das

Kochwasser übergeht. Besser ist jedoch das Dämpfen oder Dünsten. Das Gemüse soll möglichst mit der Schale und im Ganzen gekocht werden. Schonend für den Vitamingehalt ist auch das Verzichten auf das lange Einweichen. Außerdem soll das eingefrorene Gemüse vor dem Garen nicht aufgetaut werden. Grundsätzlich gilt es für Obst und Gemüse, dass der Vitamin-C-Verlust umso größer ist, je länger die Lebensmittel gelagert werden.

16.7. Vitamin D (Cholecalciferol)

Der menschliche Organismus besitzt die Fähigkeit Vitamin D zu bilden, wenn der Aufenthalt in der Sonne ausreichend ist. Cholesterin ist die Vorstufe von Vitamin D. Vitamin D fördert die Aufnahme von Kalzium und Phosphat aus dem Darm. Da eine normale Mineralisierung der Knochen nur durch eine ausreichende Konzentration von Kalzium und Phosphat im Blut gewährleistet ist, kommt Vitamin D im Knochenaufbau eine entscheidende Rolle zu.

Zusammenhang zwischen Vitamin D und Krebs

Auf Krebszellen kommen spezielle Vitamin D Rezeptoren vor. Verabreichung von Vitamin D₃ verlängert die Überlebenszeit der Versuchstiere, denen Leukämie M1 transplantiert wurde.

Mangelerkrankung

Der Mangel an Vitamin D führt zur Erniedrigung der Kalzium- und Phosphatkonzentrationen im Blut. Die Folge ist eine gestörte Mineralisierung des Skelettsystems. Die schwerwiegendsten Erkrankungen sind Rachitis und Osteomalazie. Rachitis kommt besonders bei Säuglingen vor, da sie wenig Sonnenstrahlung bekommen.

Toxizität

Bei einer täglichen Einnahme von mehr als 0,01 mg (10 µg = 400 IE) kann es zu Ablagerungen von Kalzium im Gewebe kommen. Ab 1 mg (1000 µg = 40000 IE) muss mit toxischen Effekten gerechnet werden. Eine überhöhte Vitamin-D-Aufnahme führt zur Entkalkung der Knochen. Im Verlauf dessen kommt es zu einem Anstieg der Ca-Konzentration im Serum. Hierbei treten folgende Symptome auf: Appetitlosigkeit, Übelkeit, Erbrechen, Kopfschmerzen, Depressionen und betäubungsartiges Empfinden. Eine Langzeitbehandlung mit hohen Vitamin-D-Dosen (über 30 µg/Tag) kann die Entstehung eines Herzinfarktes begünstigen. Während der Schwangerschaft können hohe Vitamin-D-Dosen zu Missbildungen des Kindes führen, wie z. B. die abnorme Ausbildung der Zähne, die Aortenstenose⁹⁴ und eine verzögerte geistige Entwicklung.

Vitamin-D-Gehalt einiger Lebensmittel

	pro 100 g Lebensmittel
Aal frisch Zuschnitt gegart	25,0 µg
Bückling	25,0 µg
Steinpilz getrocknet	23,0 µg
Forelle frisch gegart	22,0 µg
Lachs frisch	16,3 µg
Sardine gegart	9,0 µg
Hühnerei Eigelb	5,6 µg

Bedarf

Die Empfehlungen gehen von einem täglichen Bedarf von 5 µg Vitamin D bei Erwachsenen und Kindern aus. Der Bedarf bei Schwangeren, stillenden Müttern und Säuglingen liegt bei 10 µg pro Tag.

⁹⁴ Die Aortenstenose ist der medizinische Begriff für verschiedene erworbene Krankheiten verwendet, die zu einer Einengung des Ausflustraktes der linken Herzkammer führen.

Vorkommen

Da Vitamin D im eigenen Körper aufgebaut wird, kann der Bedarf bei ausreichendem Aufenthalt in UV-Licht gedeckt werden. Unter den Lebensmitteln enthalten vor allem Eigelb, Fettfische (Hering, Makrele) und Leber große Mengen Vitamin D.

16.8. Vitamin E

Das Vitamin E schützt die roten Blutkörperchen, die Muskulatur und andere Gewebe, die lebenswichtigen Fettsäuren und das Vitamin A im Körper vor der Zerstörung durch die freie Radikale. Durch seinen fettanziehenden (lipophilen) Charakter ergänzt es das Vitamin C in der Zellwand. Außerdem blockiert es die Nitrosaminbildung sehr effektiv.

Zusammenhang zwischen Vitamin E und Krebs

Siehe den Kapitel 9.6.

Mangelerkrankungen

Da die Speicherkapazitäten vom Vitamin E im Fettgewebe groß sind, wurde beim Menschen eine Mangelerkrankung nur in wenigen Fällen beobachtet.

Toxizität

Bei Verabreichung hoher Vitamin-E-Dosen kann es zu Durchfall und Beschwerden im Bauchbereich kommen. Außerdem können die längerfristigen Einnahmen hoher Dosen tödlich wirken.

Bedarf

Der Vitamin-E-Bedarf für Erwachsene beträgt 12 mg Tocopherol-Äquivalente.

Vorkommen

Pflanzensamen und deren Produkte, das Gemüse, die Eier und der Fisch stellen gute Quellen für das Vitamin E dar.

Vitamin-E-Gehalt einiger Lebensmittel

	Pro 100 g Lebensmittel
Sonnenblumenkern	37,2 mg
Haselnuss frisch	26,1 mg
Mandel frisch	25,9 mg
Fenchel frisch	6,0 mg
Schwarzwurzel frisch	6,0 mg
Kichererbsen getrocknet	5,8 mg

16.9. Vitamin K

Das Vitamin K ist an der Bildung vom Blutgerinnungsfaktor beteiligt. Außerdem ist das Vitamin K sowohl für die Skelettentwicklung während der Wachstumsphase als auch für den Erhalt der Knochenmasse erforderlich.

Vitamin K Gehalt einiger Lebensmittel

	pro 100 g Lebensmittel
Mangold frisch	400,0 µg
Zwiebeln frisch	310,0 µg
Knoblauch frisch	300,0 µg
Blattspinat frisch	280,0 µg
Chinakohl frisch	250,0 µg
Blumenkohl frisch	208,0 µg
Hühnerei Eigelb	147,0 µg
Sojaaufschnitt	142,0 µg
Weizen Keim	131,0 µg

Zusammenhang zwischen Vitamin K und Krebs

Einige potente Chemotherapien haben eine ähnliche chemische Zusammensetzung wie das Vitamin K. In Tierversuchen beschleunigt eine zusätzliche Aufnahme vom Vitamin K das Sterben der Tiere. Im Gegensatz

verlängert ein Mangel an das Vitamin K₁ das Überleben der Tiere. Außerdem vermindert der Mangel die Tumorentstehung. In den klinischen Studien wurde das synthetisch hergestellte Vitamin K₃ zur Strahlensensibilisierung eingesetzt. So konnte die zusätzliche Aufnahme vom Vitamin K₃ vor der Bestrahlung die Überlebenszeit der Patienten positiv beeinflussen.

Mangelerkrankung

Ein Vitamin K Mangel kann Blutungen auslösen, die oftmals nur schwer zu stillen sind. Die unzureichende Versorgung könnte die Entwicklung von der Osteoporose begünstigen. Bei den Neugeborenen, deren Mütter nicht ausreichend mit dem Vitamin K versorgt sind, können ebenfalls Blutungen auftreten. Der Vitamin K Mangel kann besonders auftreten

- Wenn während das Fasten die Antibiotika eingenommen werden.
- Wenn die Darmflora durch die lang anhaltende Therapie mit der Antibiotika geschädigt ist. Die Darmflora trägt durch die Vitamin K-Produktion zur Bedarfsdeckung bei.
- Wenn ein Mangel an der Gallenflüssigkeit (z.B. beim Verschluss der Gallengänge) besteht.

Toxizität

Es gibt keinen Hinweis auf die Toxizität vom Vitamin K beim Erwachsenen. Wenn man das Vitamin K den Neugeborenen verabreicht, kann das Vitamin K in hohen Dosen eine Hämolyse⁹⁵ auslösen.

Bedarf

Die gewünschte Zufuhr liegt bei 65-80 µg pro Tag.

⁹⁵ Die Hämolyse ist der vermehrte Abbau von den roten Blutzellen. Dadurch wird die Lebensdauer der roten Blutzellen von 120 Tagen auf 20-40 Tage (mäßige Hämolyse) bzw. 5-20 Tage (schwere Hämolyse) verkürzt.

Vorkommen

Alle Kohlsorten und die Sauerkraut stellen gute Quellen zur Versorgung mit dem Vitamin K dar. Weitere wichtige Lebensmittel sind die Vollkornprodukte, das Fleisch, der Kartoffel, die Milch und die Milchprodukte. Ein Teil des Vitamin K Bedarfs wird durch die Bakterienflora des Darms gedeckt. Da das Vitamin K im Licht zerstört wird, empfiehlt es sich die Vitamin K reichen Lebensmittel dunkel aufzubewahren.

16.10. Biotin (Vitamin B7)

Das Biotin ist ein wasserlösliches Vitamin. Es ist als der Bestandteil eines Coenzym an der Bildung von den Fettsäuren und Kohlenhydraten beteiligt.

Zusammenhang zwischen Biotin und Krebs

Diesbezüglich gibt es keine Hinweise.

Mangelerkrankung

Zu einem Mangel kann es bei den normalen Ernährungsgewohnheiten nicht kommen. Die Mangelerkrankungen treten mit den Veränderungen in der Haut erst beim übermäßigen Verzehr der rohen Eier auf. Das im Eiklar enthaltene Avidin verursacht die Ausscheidung vom Biotin. Weitere Mangelerkrankung sind u. a. Appetitlosigkeit, Blutarmut, Depression, Haarausfall, spröde Nägel, Müdigkeit, Ohnmacht, Muskelschmerzen und Entzündung der Zunge.

Toxizität

Längerfristige Aufnahmen hoher Dosen verursacht erhöhte Blutzuckerwerte durch verzögerte oder verringerte Insulinausschüttung, erhöhter Bedarf an das Vitamin C und an das Vitamin B6.

Bedarf

Da das Biotin im Körper gebildet werden kann, geht man von einer ausreichenden Versorgung aus der körpereigenen Synthese und der Aufnahme aus der Nahrung aus.

Vorkommen

Die pflanzlichen und tierischen Lebensmittel stellen eine gute Quelle zur Versorgung mit dem Biotin dar. Außerdem kann der Körper einen Teil des von den Darmbakterien gebildeten Biotins nutzen.

Biotin-Gehalt einiger Lebensmittel

	pro 100 g Lebensmittel
Steinpilz getrocknet	105,0 µg
Kalb Leber gegart	77,0 µg
Erdnussbutter/-muss	67,0 µg
Sojabohne geröstet	50,0 µg
Hühnerei Eigelb	50,0 µg
Weizen Kleie	44,0 µg
Tomaten Konzentrat	36,0 µg
Getreideflocken	20,0 µg
Walnuss europäisch	19,0 µg
Sojaaufschnitt	9,9 µg
Weizen Vollkornmehl	8,3 µg
Auster frisch gegart	8,0 µg
Lachs frisch	7,4 µg
Quark Magerstufe	7,0 µg

16.11. Folsäure (Vitamin B9)

Die Folsäure ist am Eiweißstoffwechsel, insbesondere an der Bildung vom Erbmateriale, beteiligt. Außerdem ist sie für die Bildung der roten Blutzellen besonders wichtig. Eine ausreichende Versorgung mit der Folsäure beugt die Reproduktionsstörung bestimmter Zellen vor. Die Reproduktionsstörungen

können als Vorläufer für die Krebsentwicklung sein. Die Folsäure wird in der Leber gespeichert und mit der Galle ausgeschieden. In den Nahrungsmitteln kommen die verschiedenen Folsäureverbindungen vor. Eine Unterversorgung mit der Folsäure kommt häufig bei der einseitigen Kost und dem chronischen Alkoholkonsum vor. Außerdem kann ein Vitamin-B12-Mangel einen Folsäuremangel hervorrufen, da das Vitamin B12 am Stoffwechsel der Folsäure beteiligt ist.

Zusammenhang zwischen Folsäure und Krebs

Die Einnahme von der Folsäure durch die Frauen, die hormonale Verhütungsmittel verwenden, reduziert das Risiko einer bösartigen Entartung der Zellen bei diesen Frauen.

Mangelerkrankung

Ein Folsäuremangel wirkt sich beim Menschen vor allem auf das Blutbild aus, da sie an der Bildung des Erbmateri als und an der Zellbildung beteiligt ist. Ebenso führt ein Mangel nicht nur zu einem Mangel der roten Blutzellen, sondern auch zu einem Mangel der weißen Blutzellen, die für die Körperabwehr wichtig sind. Im Verdauungsorgan kommt es infolge des Folsäuremangels zu Resorptionsstörungen und Durchfall, da die Neubildung der Schleimhautzellen gestört ist. Die Folsäure schützt den Fötus vor den Neuralrohrdefekten und Störungen des Zusammenwachsens der beiden Seiten in Utero. Durch diese Störung kann am Rückenmark ein Spalt gebildet werden, weshalb die Mangelzustände während der Schwangerschaft vermieden werden sollen.

Die neueren Untersuchungen verweisen auf einen Zusammenhang zwischen Folsäuremangel und der Entstehung von der Arteriosklerose. Eine Untersuchung zeigt, dass die Personen mit den niedrigsten Folsäurespiegeln ein erhöhtes Risiko haben, an den Herzinfarkt zu leiden.

Toxizität

Die hohen Dosen können zu den zentralnervösen Störungen wie die Erregung und Schlafstörungen mit Alpträumen führen. Bei den Epileptikern können die Frequenz und die Schwere der Anfälle zunehmen. Außerdem können die hohen Folsäuregaben die Magen-Darm-Störungen wie Anorexie, Bauchbeschwerden, Blähungen und einen bitteren Geschmack im Mund hervorrufen. In einem Fall wurden nach den hohen Folsäuregaben während der Schwangerschaft Gehirnmissbildungen beim Feten festgestellt. Die hohen Folsäuregaben wirken negativ auf die Resorption vom Zink. In einigen Fällen wurde nach der längeren Verabreichung der hoch dosierten Folsäuregaben eine Verminderung vom Vitamin B12 im Blut beobachtet.

Folsäure-Gehalt einiger Lebensmittel

	pro 100 g Lebensmittel
Spinat	196 µg
Leberknödel	123 µg
Rosenkohl	110 µg
Spargel	98 µg
Tomaten Konzentrat	96 µg
Bohnen dick getrocknet	82 µg
Steinpilz getrocknet	80 µg
Schwein Leber gegart	78 µg
Fenchel frisch	76 µg
Rote Rübe frisch	75 µg
Sojaaufschnitt	65 µg
Hühnerei Eigelb	64 µg
Sonnenblumenkern frisch	60 µg
Hülsenfrüchte reif	59 µg
Nüsse frisch	56 µg
Petersilienblatt frisch	47 µg
Weichkäse	42 µg

Bedarf

Der tägliche Bedarf beträgt 150 Folsäure-Äquivalent bzw. 300 µg Gesamtfolsäure. Während der Schwangerschaft und Stillzeit steigt der Folsäurebedarf an. Die Frauen, die eine Schwangerschaft planen, sollten bereits möglichst vorher mit der Einnahme von 400 µg Folsäure täglich beginnen und dies bis zur zwölften Schwangerschaftswoche fortsetzen. Die neueren wissenschaftlichen Untersuchungen zeigen, dass die Ausscheidung der Abbauprodukte von der Folsäure im 2. Trimester der Schwangerschaft nicht ansteigt. Somit kann nicht ein stark erhöhter Bedarf erklärt werden. Außerdem konnte eine Reduktion dieser Abbauprodukte nach einer Dosisreduktion (von 850 µg/Tag auf 450 µg/Tag) beobachtet werden. Aus diesem Grund geht man von einer verbesserten Ausnutzung der Folsäure während der Schwangerschaft aus.

Die Kinder haben durch das Wachstum einen relativ hohen Folsäurebedarf. Ebenso ist der Folsäurebedarf durch den chronischen Alkoholkonsum erhöht.

Vorkommen

Die pflanzlichen Produkte stellen eine gute Quelle zur Deckung des Folsäurebedarfs dar. Reich an der Folsäure sind die Vollkornprodukte, Kohlarten, Hülsenfrüchte, Weizenkeime, Nüsse und Broccoli. Unter den tierischen Produkten sind besonders die Eier, Leber, Milch und Milchprodukte reich an der Folsäure. Durch die Hitze und das Licht entstehen die Folsäureverluste von 60-95%. Besonders große Verluste entstehen durch das lange Erhitzen und Wiederaufwärmen. Eine schonende Zubereitung ist zur Deckung des Folsäurebedarfs unabdingbar.

16.12. Niacin (Vitamin B3)

Das Niacin (Nicotinsäure und Nicotinamid) hat für den menschlichen Organismus keinen absoluten Vitamincharakter, da es aus Tryptophan (Bestandteil von Eiweiß) gebildet werden kann. Das Niacin ist Bestandteil eines Hilfskatalysators (Coenzym), das an über 50 verschiedenen Stoffwechselreaktionen beteiligt ist. Somit ist das Niacin an der Energiegewinnung aus dem Fett, Kohlenhydrat und Eiweiß beteiligt.

Zusammenhang zwischen Niacin und Krebs

In den Tierversuchen zeigt die Verabreichung vom Niacin sowohl positive auch als auch negative Wirkungen. Einerseits hemmt eine zusätzliche Einnahme die Entstehung von den Nierentumoren. Andererseits verstärkte sie die Auslösung von den Inselzelltumoren.

Niacin-Gehalt einiger Lebensmittel

	pro 100 g Lebensmittel
Steinpilz getrocknet	31,3 mg
Weizen Kleie	17,7 mg
Kalb Leber gegart	15,4 mg
Nüsse frisch	15,3 mg
Erdnussbutter/-muss	15,0 mg
Sardine gegart	8,0 mg
Lachs frisch	7,5 mg
Studentenfutter	6,6 mg
Reis ungeschält	5,2 mg

Mangelerkrankung

Durch eine eiweißarme Ernährung oder durch Absorptionsstörungen kann es zunächst zu unspezifischen Störungen wie Appetitlosigkeit, Konzentrations- und Schlafstörungen sowie einer gewissen Reizbarkeit kommen. Ein Niacinmangel führt zu den schweren Stoffwechselstörungen (Pellagra). Da der

Niacinamid gefäßerweiternd (vasodilatatorisch) wirkt, führt ein Mangel zu den Durchblutungsstörungen.

Toxizität

Die Nebenwirkungen vom Niacin können bei einer Zufuhr von über 500 mg pro Tag auftreten. In den Einzelfällen kommt es zum Hautgefäßerweiternden Effekt. Bei einer Menge von über 2500 mg pro Tag kann der Blutdruck sinken und Schwindelgefühle und ein erhöhter Harnsäurekonzentration im Blut auftreten. Im Verdauungsorgan äußern sich die Störungen in Sodbrennen, Übelkeit, Hungerschmerzen und Meteorismus. Als Symptome einer Leberschädigung sind Gelbsucht, Cholestase und Lymphknoteninfiltrationen in die Gallengänge zu beobachten. Eine Langzeittherapie mit Nicotinsäure zur Behandlung der Hyperlipidämie führte zu einer Abnahme der Glucosetoleranz und einem Anstieg des Harnsäurespiegels im Serum.

Bedarf

15-18 mg Niacin pro Tag gelten als ausreichend.

Vorkommen

Das Niacin kommt sowohl in den tierischen als auch in den pflanzlichen Produkten reichlich vor. Ferner enthält der Kaffee das Niacin, welches beim Rösten entsteht. Somit enthält eine Tasse Kaffee 1-2 mg Niacin.

16.13. Pantothensäure (Vitamin B5)

Die Pantothensäure ist Bestandteil des Coenzym A. Ihm kommt beim Abbau von dem Fett, den Kohlenhydraten und den verschiedenen Aminosäuren (Bestandteile des Eiweißes) eine zentrale Rolle zu. Es ist an der Bildung von Fettsäuren, Cholesterin und den bestimmten Hormonen beteiligt.

Zusammenhang zwischen Panthothensäure und Krebs

Diesbezüglich gibt es keine Hinweise.

Mangelerkrankung

Die Pantothenensäure kommt in allen Lebensmitteln in der ausreichenden Konzentration vor. Somit sind die Mangelerkrankungen selten. Beim unterernährten Menschen kommt es zu einem Mangel. Dies ist mit den Empfindungsstörungen, der Müdigkeit, der Schlaflosigkeit, der Depression, den tauben oder schmerzenden Muskeln, der Blutarmut, der Immunschwäche und dem Magenschmerzen verbunden. Nach einem drei- bis viermonatigen Pantothenensäuremangel treten zuerst Kribbeln und Taubheit in den Fußzehen auf, gefolgt von Brennen und Stechen in den Füßen. Diese Beschwerden können von den psychischen und neurologischen Erscheinungen wie die Muskelverspannung oder Nervenreizzuständen begleitet werden.

Pantothenensäure-Gehalt einiger Lebensmittel

	pro 100 g Lebensmittel
Steinpilz getrocknet	16,2 mg
Kalb Leber gegart	8,1 mg
Hühnerei Eigelb	3,7 mg
Sonnenblumenkern frisch	3,6 mg
Mohn frisch	3,0 mg
Nüsse frisch	2,7 mg
Steinpilz frisch	2,7 mg
Weizen Kleie	2,5 mg

Toxizität

Bei der Langandauernden Einnahme von über 10 g Pantothenensäure pro Tag kann es zu den leichten Darmstörungen kommen.

Bedarf

Eine Zufuhr von 6-8 mg pro Tag wird als ausreichend angesehen.

Vorkommen

Die Pantothersäure kommt sowohl in den tierischen als auch in den pflanzlichen Produkten ausreichend vor.

Zur Tumorentstehung bedarf es immer, neben den genetischen Faktoren, von außen zugeführten Substanzen, die wir durch Haut, Luft oder Magen aufnehmen und die dann auf eine Bereitschaft des Körpers zur Tumorentwicklung stoßen.

Bei einem gesunden Menschen können Jahre vergehen bis eine Mutation bzw. Schädigung von Erbmaterial einen sichtbaren Tumor verursacht.

Die richtige oder falsche Wahl von Nahrungsmitteln ist ein wichtiger Faktor in diesem Prozess, denn durch sie können sowohl krebshemmende als auch krebsfördernde Substanzen aufgenommen werden.

Nahrung stellt somit einen entscheidenden Schutzfaktor gegenüber bösartigen Tumorerkrankungen dar und kann den Verlauf und die Häufigkeit von malignen Tumoren beeinflussen.

Aber wie sieht solch eine Ernährung aus? Eine durchdachte und unkomplizierte Ernährung muss Mikronährstoffe (Mineralstoffe, sekundäre Pflanzenstoffe und Vitamine) enthalten und eine ausgewogene Zusammensetzung von Kohlenhydraten, Fetten und Eiweiß vorweisen.

Weiterhin soll sie gut schmecken und Vorlieben und Abneigungen berücksichtigen.

Dieses Buch befasst sich sowohl mit der Prävention als auch mit der Behandlung von malignen Krebsarten durch Nahrungsmittel und beleuchtet die Ernährungsmöglichkeiten, um Krebs vorzubeugen sowie, im Fall einer Erkrankung, die adäquate Ernährung zu gewährleisten.

Es gibt Hilfestellung bei der Wahl der passenden Nahrungsmittel, indem es die Inhaltsstoffe aufzeigt und in welcher Verbindung sie zu bösartigen Tumoren stehen. Weiterhin werden auf die Zubereitungsarten eingegangen und wie durch kochen, dünsten und braten gesunde Speisen in ihrer Wirkungsweise gemindert werden. Ein weiterer Aspekt, der in diesem Werk Beachtung findet, ist die Frage nach der richtigen Nahrungswahl bei bereits erkrankten Personen.

Welche Lebensmittel verursachen zusätzliche Übelkeit? Welche gelten als besonders magenfreundlich und welche Speisen sollte man nach einer Chemotherapie meiden.

ISBN: 978-3-940934-01-7